

VÍZFELTÖRÉSEK VIZSGÁLATA AZ OROSHÁZA KÖRNYÉKI SZIKES TERÜLETEKEN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A TALAJÁLLAPOT ÉS A NÖVÉNYZET VÁLTOZÁSÁRA*

Írta: KISS ISTVÁN

I. Bevezetés

A Békés megyei szikes vizek mikrovegetációjának több mint harminc esztendőn át történő tanulmányozása során gyakran vetődött fel előttem e vizek eredésének, illetve a szikes tavak keletkezésének kérdése. Kutatásaim alatt arra a megállapításra jutottam, hogy az ún. „fakadó vizek”-re vonatkozó népi vélemény nem egyszerű mende-monda, mint ahogy régebben hallani lehetett, hanem hosszú idők tapasztalatain nyugvó, és éppen ezért nagyon is figyelmet érdemlő régi ismeret. A különös figyelmet azért érdemli meg, mert tanulmányozása nemcsak az időnként hirtelen fellépő „nagyvizek” okaira nyújthat magyarázatot, hanem magának a szikesedés folyamatának ily szempontból való tanulmányozására is készlet.

Vizsgálataim során a Békés megyei szikeseken itt-ott gyakran észleltem nedves, sőt olykor sáros foltokat, amelyek a talaj állapota és a növényzet jellege is merőben elütött a környezetben észlelhető viszonyoktól. Ezeknek a nedvesebb, eltérő növényzetű furcsa foltoknak a magyarázatához újabb felismerések, a jól észlelhető vízfeltörések meglepő tényei vezettek. A szikeseken a vízfeltöréseknek olyan esetét figyeltem meg, amelyekre vonatkozólag a tudományos szakirodalomban nem találtam adatokat, amelyek azonban a szikesek egész kérdéskomplexusa szempontjából igen jelentősek lehetnek.

A szikes talajoknak közismert az a sajátosága, hogy a talaj minősége és állapota viszonylag kis területen jelentős mértékben változhat, s ennek megfelelően rajta a növénytakaró is mozaikosan változik. Felmerül a kérdés: mi az oka annak, hogy egyes szikes területeken a talaj minősége foltosan annyira heterogén, hogy szinte egyik lépésről a másikra változnak a talaj fizikai, kémiai és biológiai viszonyai.

A szikes talajok „tarkaságát”, mozaikosan heterogén jellegét különösen szembeötlőnek találtam a Békés—csanádi löszháton kialakult szikeseknél. A Békés megyei szikesek egyes helyein nagyon megragadó az a kép, hogy az elszikesedett „láposok” természetlen vakszikjei igen szűk térre szorulva kanyargósan szaladnak a termékeny búzaföldek között! Ez a nagy ellentét kü-

* A szerző kibővített előadása a Magyar Hidrológiai Társaság Szegedi Csoportjának 1962. június 13-án tartott üléséről

lönösen jól mutatkozik az Orosházától délre található szikeseknél. De ugyancsak Orosháza környékén merülhet fel a szemlélődőben az a kérdés is, mi az oka annak, hogy a keleti peremhegységről valamikor lezúduló ősfolyók medermaradványai közül egyesek elszikesedtek, mások pedig nem. Mi az oka annak, hogy pl. az Orosházi tanyák vasútállomás és Csorvás község közötti szép lapályon, amely valamikor talán ősfolyó medre is lehetett, szikeset nem találunk, viszont a tőle nem messzire északnyugat felé vonuló medrekben szikesek jelentek meg, amelyeket a nép Hajdúvölgyi-érnek nevez. Vagy ugyancsak széles ősfolyó medre lehetett egy-kétezer évvel ezelőtt az a kanyargós lapály is, amely az Orosházától délre, az ún. „Nagytatársánc” nevű bronzkori földvár keleti oldalát közvetlenül védhette. Ma ez a sáncmenti „lapos” nagyon termékeny, benne a szikesnek nyoma sincs. Pedig ez a folyómeder összeköttetésben lehetett a mai Száraz-érrel, illetve annak őseivel, amelynek mellékén viszont a szikesek rendre sorakoznak.

Úgy látom, hogy e kérdések megközelítésében segítséget nyújthatnak az általam tanulmányozott vízfeltörések, ezért ide vonatkozó tapasztalataimat közlöm. Úgy látom, hogy a foltonként eltérő vízállapotnak és eltérő növényzetnek az általaj szerkezetében van a „gyökere”, olyan szerkezetben, amely lehetővé teszi, hogy a valamilyen nyomás alatt levő víz a szikesedő talaj felületéig törhessen.

A szikesedési elméletek többsége a hidrogenetikus okoknak nagy szerepet tulajdonít. A víz felemelkedésében általában a kapilláris emelkedésnek jut a legdöntőbb szerep. Ezt a szikesek regradációjára vonatkozó magyarázatok általában hangoztatják. E kérdés a szikesek javítása szempontjából is jelentős, mert ARANY [1] megfigyelései azt mutatják, hogy „... a regradációs folyamat, amelyet a talajvíz sóinak kapilláris emelkedése okoz, Alföldünk sok pontján tart.” Megfigyeléseim arról győztek meg, hogy ebben a regradációs folyamatban az általam vizsgált területeken a vízfeltöréseknek, fakadó vizeknek, vagy a nép elnevezése szerint: „források”-nak is igen jelentős szerep jut. E kérdésben sokat tanultam a néptől, a gyakorlati munkában jártas, tapasztalt idős földművelőktől, s ezeknek a régi tapasztalatoknak is szeretnék most — főként SIGMOND ELEK példája nyomán — a feltáró munkában helyet adni.

Megfigyeléseim és a nép között összegyűjtött adatok közlését indokolja az a körülmény is, hogy a talajvíz mozgásának kérdése SÜMEGHY, RÓNAI és KREYBIG új felfogást hozó munkássága révén ismét előtérbe került. —Ezekről kell először röviden szólni.

SÜMEGHY [18—19] már kb. két évtizeddel ezelőtt megállapította, hogy az Alföld talajvíze több emeletben helyezkedik el. Szerinte ahány törmelékletű ereszkedik a medence belseje felé, annyiféle törmelékhalommal, s bennük annyiféle talajvízzel is kell számolni. Az általa megindított munka hatalmas összegyűjtött anyagát RÓNAI [14—15] dolgozta fel. A talajvíz mozgására vonatkozó új megállapításai a következők:

1. Az Alföld vízvezető közege laza kőzet, kavics, vagy durva homok. Néha viszont a víz finom homokban, iszapos üledékben, löszben vagy agyagban mozog. RÓNAI szerint itt járatokat épít ki a talajvíz, s ezekben gyorsabban áramlik, mint homokban vagy egyéb durvaszemű kőzetben. A löszátlába vagy annak homokos fekéjébe az egykori folyók mély medreket vágtak, s e medreket üledékükkel töltötték fel. E földalatti feltöltött medrekben a száraz nyári évszakban is jelentékeny mennyiségű talajvíz áramlik.

2. A csapadékhullás és a talajvíz járása között kimutatható összefüggés nincs. Megállapítható volt viszont, hogy a csapadékhullás tetőzéspontjai a talajvíz járásának csúcspontjait megelőzik. Az is megtörténik, hogy a talajvíz kulminációjakor a csapadékgörbe éppen az alsó mennyiségi értékét éri el.

3. Az előbbiekből RÓNAI arra következtet, hogy az Alföld talajvízutánpótlása legkevesbé magára az Alföldre hullott csapadékból származik, hanem a vízpótlást a környező hegyvidékekre hulló csapadékmennyiség egy része nyújtja. Szerinte a hegyvidék nagy felületeire hulló csapadék kis területeken gyűlik össze, bekerül a környező kavics- és törmelék-takaróba, a kőzetek repedéseibe, azokban felgyülemlik, majd hidrosztatikus nyomás révén áramlik előre az Alföld belseje felé. A víz a mélyből a vízrekesztő rétegek hézagain át juthat a felszínhez közelebb levő rétegekbe. Az áramlás a geológiai felépítettség miatt nem zavartalan. Néha nem is vezető felületek mentén, hanem az egykori folyók feltöltött földalatti medreiben halad előre a víz.

4. Az *alföldi szikesedés* RÓNAI szerint legtöbbször avval függ össze, hogy a lösztakaró hasadékaiban a talajvíz a felszínig emelkedik, a löszréteget átáztatja, s annak roskadását idézi elő. Az átázás következtében a lösz struktúrája tömörültebbé válik, térfogatában csökken és roskad. A felszínig jutó talajvíz elpárolog, s a magával vitt sókat a felszíni rétegben, illetve a hasadékok falán felhalmazza. Ennek következtében a lefelé szivárgó csapadékvíz csak néhány centiméterig juthat le, mert a sós talaj megduzzad, vízzáró réteget alkot. E folyamat kiváltódásában döntő jelentősége van annak, hogy a mélyben mozgó talajvíz útjában milyen szemcsenagyságú üledéket talál. Ha a lösz alján löszös homok vagy homok következik, úgy duzzasztódás alkalmával abból a felszíni rétegekbe emelkedhet a víz.

Szempontunkból ugyancsak jelentősek az Alföld talajvíztérképéből RÓNAI által levont következtetések. A Dél-Tiszántúl szerkezeti határát északon a Békéscsaba—Kondoros táján benyúló hátság alkotja. Az ettől délre eső területet borítja a Maros és annak ősei által lerakott negyedkori laza üledék. Az elhagyott medrek és partok homokját megtalálhatjuk Kétegyháza—Csanádapáca—Orosháza—Nagyszénás—Fábiánsebestyén környékén. E területeken a legjobban kifejlődött magas talajvízű övezet Dombegyházától tart északnyugat felé Orosháza irányában, majd ismét délies irányba csap és Békéssámsón—Csanádpalota környékén éri el a legdélibb magasvízállású területet. Egy külsőbb övezet Elek—Kétegyháza—Gerendás—Csorvás vonalában halad, majd Nagyszénástól Fábiánsebestyén—Szegevár irányába tart. Ezekben az övezetekben 1—2 méter mélyen van a talajvíztükör a felszín alatt.

RÓNAI megállapítja továbbá, hogy a Dél-Tiszántúlon a talajvíztükör igen nagy ingadozásával kell számolni. A szélső értékek azonban csak 14—16 éves időszakokban mutatkoznak. E szélső értékekről, vagyis valamely vidék legmélyebb és legmagasabb vízállásáról az 1. táblázat tájékoztat.

1. táblázat

A legmélyebb és legmagasabb talajvízállás mértéke és ideje néhány a Dél-Tiszántúl területére jellemző VITUKI-talajvízűztűn (RÓNAI nyomán)

A kút száma és helye	A megfigyelés ideje	Legmélyebb	Legmagasabb
		vízállás a felszín alatt cm-ben	
360. Kondoros	1935—60.	535 (1935. X.)	269 (1945. V.)
362. Gyoma	1935—44, 51—60.	733 (1951. III.)	225 (1942. V.)
374. Békés	1935—60.	619 (1954. XII.)	55 (1942. III.)
392. Szentés	1935—60.	557 (1934. XI.)	300 (1942. VI.)
406. Székkutas	1935—60.	677 (1952. VIII.)	142 (1942. V.)
412. Orosháza	1935—60.	378 (1950. X.)	74 (1942. IV.)
422. Csorvás	1935—60.	523 (1936. IX.)	175 (1942. V.)
434. Békéscsaba	1935—44, 53—60.	226 (1960. IX.)	4 (1956. VII.)
443. Gyula	1935—60.	358 (1935. X.)	88 (1941. II.)
453. Hmvasárhely	1937—44, 47—60.	571 (1954. IX.)	77 (1942. IV.)
469. Tótkomlós	1937—60.	251 (1952. IX.)	3 (1942. III.)
473. Mezöhegyes	1937—60.	704 (1950. X.)	155 (1942. V.)
483. Kunágota	1937—60.	327 (1955. I.)	0 (1942. III.)
495. Makó	1937—44, 52—60.	412 (1952. IX.)	30 (1942. III.)

A táblázatból különösen kiemelendő Tótkomlós és Kunágota adata, amely szerint az 1942-es árvíz esztendőben a kút vízszíne a felszínig emelkedett. Figyelemre méltó továbbá a békéscsabai mérés is, mert 1956 nyarán nem volt ugyan árvíz, a vizsgált kút vize mégis csak 4 cm-el volt alacsonyabb a felszínnél.

KREYBIG [11] a Békés—csanádi löszhát altalajának vízviszonyait főként az 1942-es katasztrófális árvíz szempontjából vizsgálja, s a talajvíz áramlására vonatkozólag RÓNAIÉVAL megegyező véleményt hangoztat. Munkája 635. oldalán a következőket írja:

„A táj felszíne egyenletesen lejt a Nagyvárad—világosi vonalon elterülő, kb. 10—30 km széles, többé-kevésbé durva kavicsos peremi résztől, amelynek tgszf. magassága 120 m-en felüli, a Tisza felé a 80 m magasságig. Általában 10—20 m-rel magasabban fekszik, mint a Berettyó, Körösök és a Maros, valamint a Tiszavölgy tája. E térszíni viszonyok ellenére 1942-ben a fölös víz okozta károsodások sok helyen közvetlenül árvizek formájában nem az említett, sokkal mélyebben fekvő folyóvölgyekben jelentkeztek, amelyeknek talajai rendkívül kötöttek és rossz vízvezetők, hanem a térszínileg magasabban fekvő, kitűnő vízvezető és befogadó képességű Békés—csanádi löszhát táján állottak elő.”

A Békés—csanádi löszhát felszíni rétegei diluviális homokra települtek, amely a perem-hegységekről régente lezúduló vizeket még a felszínén vezette el. KREYBIG szerint az altalaj régebbi mintái alapján is megállapítható volt, hogy a homokos altalajban jelenleg is *vízrel vezetők folyó- és érrendszer van*. Ez a földalatti érrendszer 1942-ben vízzel teljesen telítődött. Táplálása KREYBIG szerint is a peremhegységekre és kavicsos törmelékűjára jutó csapadékból történt, ezért csapadékos esztendőkből a felfokozott hidrosztatikai nyomás is hozzájárult, hogy a talajvíz helyenként a felszínre törhetett és elfolyva nagy területeket boríthatott el.

KREYBIG számításokkal kimutatta, hogy a Békés—csanádi löszhátra az árvizes esztendőben lehullott csapadékvízből az árvizek keletkezését nem lehet megmagyarázni. Itt az altalajvíz szintje 1942-ben 100—200 cm-ig emelkedett, s az ekkor végzett talajfúrások helyén rövid idő múlva vízfeltörések és helyenként vízelőfolyások jelentkeztek. Ez utóbbiból jelentős nyomásra következtetett, s ezzel magyarázta azt a tényt, hogy 1942-ben e táj számos helyén a talajvíz felfakadt. „Mindezek az eredmények — írja KREYBIG —, mind pedig az az általános és nagyon sok helyen tapasztalt tény, hogy a kutak régebben 6—8 m mély vize az 1942. évben a térszín fölé emelkedett, és a kutakból tartósan kifolyó víz a környék mélyebben fekvő részeit elárasztotta, alapot adott annak megállapítására, hogy a Békés—csanádi löszháton a vízkárok okait legfőképpen az altalajvízfeltörésekben kell keresnünk.”

A peremhegység felől az altalaj járataiban áramló víz feltörését helyenként már 1940—41-ben is megfigyelték. KREYBIG rámutat arra, hogy 1942-ben a mélyen fekvő Berettyó és Körös, valamint a Maros és a Tisza völgyeiben alig voltak vízkárok, míg a 10—20 méterrel magasabban fekvő Békés—csanádi löszháton katasztrófális árvíz keletkezett. Megemlíti továbbá, hogy a romániai területről hozzánk átfolyt víz odaát ugyancsak az altalajból tört fel.

II. Saját vizsgálataim és összegyűjtött adataim ismertetése

A szikes tavak vizének eredete főként ökológiai szempontból érdekelt, mert a mikrovegetáció kvalitatív elemzésekor okvetlenül figyelembe kellett venni a különböző vizek sótartalmát. Ebben a tekintetben pedig már vizsgálataim kezdetén feltűnő eltérést mutatott a két legrészletesebben vizsgált tó, a Gyopáros és a Kisszéki vize. Mindkettő közvetlenül Orosháza nyugati határában található, s mindössze 2 km-re fekszenek egymástól. Mégis a Kisszéki vízében KOCIS (1938) szokatlanul nagymennyiségű alumínium kationt talált, amit viszont SCHULEK (1925) a Gyopáros vizében csak nyomokban mutatott ki [6].

A mikrovegetáció a két vízben eléggé eltérő összetételt mutatott. Később azt is tapasztaltam, hogy még a Kisszéki területén is változik helyenként a víz minősége, ami nyilván annak a következménye, hogy maga a talaj is viszonylag kis távolságokon belül jelentős eltéréseket mutathat. Az alumínium-tartalomban mutatkozó nagy különbséget talán SÜMEGHYNEK avval a felismerésével magyarázhatjuk, hogy minden törmelékletű más és más, s ennek megfelelően eltérő a bennük elraktározódott talajvíz is. Az említett két tó között egy jobbára homokos hátság vonul, s ennek nyilván más összetételű a keleti oldala, amely a Kisszéket foglalja magában, mint a nyugati, amely mellé a gyo-

párosi tavak mélyedése szorul. Úgy látszik tehát, hogy az egyes törmelékkúpon belül is, szinte egymás mellett, jelentős összetételbeli különbségek lehetnek.

A szikes vizek eredetére a legegyszerűbb és tudományosan is leginkább megalapozottnak látszott az a magyarázat, amely szerint a valamikori folyómedrek laposaiban a csapadékvíz összegyűlemlik, s a szikesedéssel párhuzamosan kialakul a szikes tó. Támogatja ezt az egyszerű magyarázatot az a tény is, hogy a tavak némelyike nyaranként teljesen kiszárad, s hogy vízmennyiségük az esetek többségében a csapadék mennyiségével mutat egyenes összefüggést. A Békés megyei szikes vizek mikrovegetációjára vonatkozó korábbi munkáimban [5–10] magam is csak ezt a magyarázatot vettem figyelembe.

Pedig az Orosháza és Pusztaföldvár környéki szikeseken járva olyan jelenségeket figyelhettem meg és olyan régi megfigyelésekről is hallhattam, amelyek mindinkább annak a feltételezésére készítettek, hogy a szikes tavak vize nem teljes egészében a helyben leeső, illetve a közvetlen környéken felszínileg összegyűlemlő csapadékból származik.

Mivel beszámolóm a talajvíz áramlására vonatkozó új felfogás szempontjából nem közömbös, mondanivalómat három fő kérdés köré csoportosítom:

A) A nagyobb időszakonként jelentkező „nagyvizek” kérdése.

B) A vizet vezető földalatti folyó- és érrendszer kérdése.

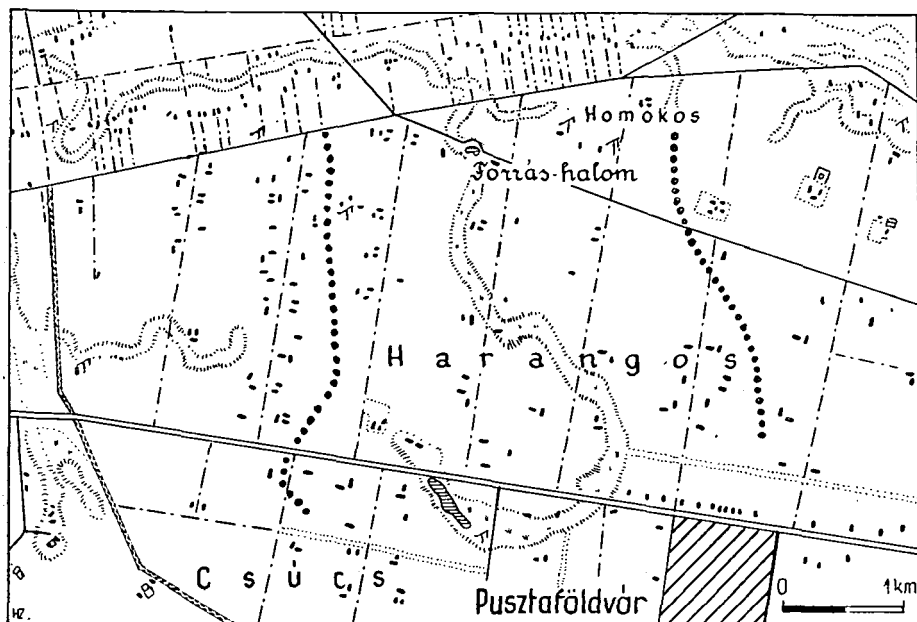
C) A minden évben rendszeresen ismétlődő vízfeltörések jelenségei. A talaj állapotáról és a növényzet jellegéről főként ez utóbbival kapcsolatban szólok.

A) A nagyobb időszakonként jelentkező „nagyvizek” kérdése

E kérdésre vonatkozóan minden régebbi és újabb tapasztalat egyaránt igen fontos, mégpedig a nagyobb „árvizek” elkerülése szempontjából. KREYBIG [11] az e területen 1942-ben pusztító árvízzel kapcsolatban a következőket írja: „... vizsgálati adatok arra intenek, hogy a Békés–csanádi löszhát vízkérdéseinek tartós rendezése érdekében az altalajvízáramlásokat behatóan tanulmányozzuk, mert újabb csapadékosabb évek után természetszerűen még nagyobb károsodásokra lehetünk elkészülve, ha nem akadályozzuk meg előre keletkezésük lehetőségét.” Ismeretes, hogy 1941–42 telén és tavaszán Orosháza mélyebb fekvésű részeit csak a gyorsan készített töltésekkel lehetett megvédeni a határ fakadó vizeivel nagyra nőtt árvíz betörésétől.

Úgy gondolom, hogy e kérdésre vonatkozólag nem közömbös az a gazdag tapasztalati anyag, amelyet az Orosháza és Pusztaföldvár között húzódó Harangos-ér vízjárására vonatkozóan több évtizeden át összegyűjtöttem. Fekvéséről az 1. ábra nyújt tájékoztatást. E szikes ér vizének növényi mikroszervezeteit több mint 30 esztendő óta tanulmányozom; vizének járását azonban jóval korábban, már 1918-ban figyelni kezdtem. A néphagyomány szerint az ér egy kútjától, az ún. Harangos-kúttól kapta az elnevezését, amely valahol az ér területén állt. A hagyomány szerint a törökvilág idején az orosháziaiak és a földváriak ebbe a kútba sülyesztették kincsekkel megtöltött és alul beforasztott harangjukat. A hagyomány egyik formája azt tartja, hogy ebben a kútban „forrás” van, s hogy az ér vizének egy része is ebből származik. Egyébként ennek a hagyománynak az emlékét őrzi a Harangos-ér északi szakaszán, közvetlenül a Göbölhajtó-út mellett levő magaslat is, amelyet a régi

népnyelv, s ennek nyomában a részletes térkép is, „*Forrás-halom*”-nak nevez. Ez utóbbi magaslat lábánál napjainkban is található egy szikes „tavacska”, amelyet a nép régebben „*Forrás laposa*” néven emlegetett. VERES [20] is ezen a néven említi Orosházáról írt munkájában.



1. ábra

A Harangos-ér két oldalán pontsor határolja be azt a területet, amelyen a tanyai kutak vize 1956 nyarára ibatalanná vált

Több mint negyven évvel ezelőtt öreg parasztoktól hallottam, hogy ennek az érnek minden emberöltőben egyszer vagy kétszer nagy vize van. A Göbolyhajtó-út menti szakaszánál arról is beszéltek, hogy nagy vizek idején az érben a talajvíz több helyen is feltörhet. Közvetlenül a nagy árvíz levonulása után, 1942 júliusában, édesapámmal bejártam az eret egész hosszában, s az ottaniak három helyet is mutattak, ahol a víz időnként felfakad.

A Harangos-ér Göbolyhajtó úti szakasza vizének járására vonatkozó megfigyeléseimet a 2. táblázat tartalmazza.

A táblázathoz kiegészítésként még a következőket fűzöm:

1. A tómeder csak a harmincas évek elején száradt ki teljesen, úgyanyira, hogy annak nagyrésze éveken át szántás alá került. Mint talaj, jó termősziknek bizonyult.

2. A több mint negyven esztendő alatt három ízben mutatkozott magas vízállás, azaz árvíz-jellegű kiöntés. Legnagyobb volt az 1942-es évi, amikor a partmenti tanyákba is részben behatolt a víz. Nagy átlagban tehát a „nagy víz” kb. 13–14 esztendős periódusokban tért vissza, s ez mint átlag megfelel annak az adatnak, amelyet RÓNAI [15] a Dél-Alföldre vonatkozóan már korábban közölt. A periódusok azonban egymás között jelentős különbséget mu-

tattak: az első két periódus között 23, a második és harmadik között pedig 14 esztendő telt el.

2. táblázat

A Harangos-ér Göbolyhajtó úti szakaszának vízjárása 1918–1962 között

Időszak sorszáma és tartama	Vízállás nyári időszakban			
	Magas	Közepes	Alacsony	Kiszáradt
1. 1918—19.	+			
2. 1920—25.		+		
3. 1926—29.			+	
4. 1930—33.				+
5. 1934—38.			+	
6. 1939—40.		+		
7. 1941—42.	+			
8. 1943—44.		+		
9. 1948—52.			+	
10. 1953—54.		+		
11. 1955.			+	
12. 1956.	+			
13. 1957—59.		+		
14. 1960—62.			+	

Magas vízállás: a víz az országút mélyebb szakaszát is elönti.

Közepes vízállás: a tömeder nagyjából vízzel telt.

Alacsony vízállás: a meder nagyobb része szárazra kerül.

3. Sajátságos volt az 1956-os évi áradás jelentkezése. Az előző években úgy mutatkozott, hogy a vízjárás a kiszáradás felé tart, amikor 1956 nyarára váratlanul „nagyvíz” jelent meg. 1956. június—július havában a Göbolyhajtó út legmélyebb szakasza (kb. 100 m-es hosszúságban) víz alá került, s arra járunkban az északi oldal magasabb szántójára kellett kerülnünk. A nyár folyamán több ízben is kimentem erre a területre, mert arról értesültem, hogy a környékbeli tanyavilágban az ásott kutak vize szintén megemelkedett, s ihatatlanná vált. Az előző térkép-vázlaton látható, hogy a „vízromlás” az ér mindkét oldalán néhány kilométeres távolságokban jelentkezett. A kútvezék ihatatlanná válása május—júniusban történt, vagyis kb. abban az időben, amikor az ér vize duzzadni kezdett.

Különösen elgondolkasztó volt az, hogy a Forrás-halom nyugati oldalán levő tanya „mű-vize”, azaz cső-kútból származó vize is ihatatlanná vált, pedig jóval mélyebbről került fel. Sőt, e cső-kút vizét még 1961 nyarán is élvezhetetlennek találtuk, pedig a környékbeli ásott kutak — amelyeknek

vize 1956-ban szintén „megromlott” — már kb. 1958–59 óta többségükben ismét iható vizet nyújtottak.

4. Úgy látszik, hogy az 1956-os esztendő nyáralején a Békés—csanádi löszhát egyéb helyein is jelentősen emelkedett a talajvíz szintje. RÓNAI [15] újabban megjelent munkájában (17. táblázat) Békéscsabára vonatkozik egy adat, amely szerint az ott rendszeresen figyelt VITUKI-kútban 1956 júliusában a vízállás csak 4 centiméterrel volt lejjebb a talaj felszínénél (l. jelen munka 1. táblázata).

B) A vizet vezető földalatti „folyó- és érrendszer” kérdése

Az előbb elmondottak azt sejtetik, hogy a Békés—csanádi löszhát területén a talajvizek 14–15 éves periódusokban való nagymértvű emelkedése az altalaj szerkezetével, illetve a vizet vezető földalatti „folyó- és érrendszer” létezésével is kapcsolatban áll. Az orosházi és pusztaföldvári nép a határmenti erek kiöntését, valamint a pincékben a víz feltörését fakadó vizeknek tartja. Orosházán a pincék elvizesedése az első világháború végén kezdődött, s még a húszas évek elején is 30–100 cm-es mélységű vizek álltak a pincékben. A pincevizekre és az erek „nagyvizére” egyaránt azt mondták: „A föld alatt jöhetett valahonnan.” A pincevizek 1942-ben is jelentkeztek.

Az orosházi és általában a Békés megyei nép azt tartja, hogy az ásott kutak vizét „víz-erek” szolgáltatják, amelyek a sárgaföld alatti homokban hálózatot alkotnak. A „víz-ereket” ujj- vagy ceruzavastagságúnak mondták. A húszas évek elején több kút ásása alkalmával is hallottam, hogy egy-egy kútat több „víz-ér” is táplálhat.

Mindezt annak idején nem tudtam elképzelni, azonban közvetlenül meggyőződtem róla 1958 nyarán. Egyik gyűjtőútamon az orosházi Kisszék azon részén jártam, amelyet néhány évtizeddel ezelőtt még víz borított, amely azonban már évek óta szárazon áll és közlegelőnek használják. A legelő közepén kis itatóvályú állt, amelybe egy mélyedésből vizet meregettek, s így itatták a teheneket. A 1,5×1,5 m-es méretű sekély gödört akkoriban ásták. Mélysége éppen csak meghaladta az egy métert (105 cm), mégis legalább 30–50 cm-es rétegben állt benne a víz. A „gulyakút”, ahogyan e gödört nevezték, bővízünek bizonyult és itatásra alkalmas vizet szolgáltatott. Egyszerre 3–4 vödörrel is kimeríthettek belőle anélkül, hogy vize megzavarosodott volna. A kimerített víz kb. 8–10 perc alatt visszapótlódott benne. „Ott van az ere...” — mutattak a gazdák a gödör városfelőli oldala felé. A kút „működését” mindjárt meg is vizsgáltuk. Az „eret” lapátfej lenyomásával elzártuk, majd eltávolítottuk a gödörből a vizet. A lapát elvétele után láthatóvá vált, hogy a gödör sarkában egyetlen ponton csordogált kifelé a víz. Fél óra sem telt el, a gödörből ismét merni lehetett a vizet!

A kísérletet megismételtük, s az ugyanúgy sikerült. Csakis egy ponton lehetett csordogálást látni, szivárgás máshol nem volt tapasztalható. A csordogálás helyét közelebbről is megvizsgáltam. A víz-előtörés helye agyagos homok volt, amelyet egy fémlemez letűzésével is el lehetett zárni. Az „ér” tágasága a ceruzavastagságnál kisebb lehetett, mert ceruza nem fért belé, illetve nyomás-hatására összeomlott.

Azóta többször is ástunk a közlegelőnek azon a részén. Legutóbb 1962 júniusában már kb. 80 cm-es mélységben ugyancsak homokos agyagrétegben

találtunk egy vékony erecskét. A vízjáratnak egy-egy darabkáját „kiprepáralni” még egyetlen esetben sem sikerült. Én úgy látom, hogy a szóban levő „víz-erek” korántsem egyenletes vastagságú csőszerű járatok, hanem egymásba torkolló terecskék, zeg-zugosan futó rések az altalajban, amelyek hol elszélesednek, hol összeszűkülnek, a talaj szerkezete és a víz nyomásvizonyai szerint. Lehetséges, hogy nem is állandó járatok ezek, hanem a körülmények szerint hol megszűnnek, hol újrakeletkeznek. A víz nyomása és az áramlás ereje lehet az a tényező, amely ezeket a járatokat időnként kialakítja és egy ideig fenntartja.

Megjegyzem még, hogy a kisszéki közlegelőn a legbővízűbb „gulyakutat” 1958 nyarán lehetett ásni, éppen abban az esztendőben, amelynek a nyara közismerten igen száraz volt. Azt is érdemes megjegyezni, hogy itt az altalaj vízviszonyai már néhány méteres távolságokban is jelentős különbségeket mutathatnak. Ez jól megmutatkozott azon a helyen, ahol egymástól néhány méternyire párhuzamosan kb. 60 cm mélységű árkokat húztak. Az egyik árokban néhány nap múlva feljött a víz, a másikban nem. A legelőn 1962 júniusában számos, régebben ásott gödört találtunk. Mélységük 70–120 cm között változott. Sajátságos volt, hogy néhány sekélyebb gödörben víz állt, ugyanakkor néhány egy méternél is mélyebb gödör teljesen szárazon maradt.

A Gyopárosi tó vizét is „forrásokból” származtatták. Sőt, a húszas években, amikor a fürdő gyógyjellegét hangsúlyozták, még „rádiumos” forrásról is beszéltek. E valótlanságnak a reklámozáson kívül talán az is alapot adhatott, hogy a régebbi, még német írású részletes térképek a Gyopáros helyén „Jodbad” megjelölést használnak. Ennek talán az az oka, hogy az akkori idegen térképészek a szikes tavakat kevésbé ismerték, s a fürdésre is használt sós vizeket „jódos gyógyvizeknek” tartották.

„Forrásokat” a tó medrének 1929-ben történt szabályozása és tisztítása során nem lehetett találni, bár akkor a tónak igen kis vize volt. A szárazra került alzatot, illetve annak egyes szalagjain a tómeder közepe tájáig is be lehetett menni. Azonban ennek ellenére sem lehetetlen, hogy a Gyopáros tavacskáinak vize részben szintén a fakadó vizekből származik.

C) Az évi rendszerességgel ismétlődő vízfeltörések jelenségei

A Dél-Alföldön már a harmincas évek közepétől számon tartottam olyan kutakat, amelyekben tavaszonként rendszeresen „feljött” a víz. Békés megyéből két olyan területet is említhetek, amelyekről mint magas vízállásúakról beszéltek, s amelyek főként arról voltak nevezetesek, hogy egy-egy kútjukban a víznívó minden évben rendszeresen a térszín fölé emelkedett, azaz a víz a kút kávéja alatt a mélyedések felé kifolyt. Az egyik ilyen terület Eperjes határa (Eperjes-pusztá), a másik a Kardoskút-pusztaközponti Fehér-tó melléke. Különösebb jelentőséget ezeknek akkoriban nem tulajdonítottam, hiszen Oroszáza környékén a magas vízállású kutak és a vízzel telt pincék megszokottak voltak.

E sajátságos tények jelentősége azonban hirtelen megnőtt előttem 1957-ben, amikor KREYBIG [11] nagy érdeklődést keltő könyvét áttanulmányoztam. KREYBIGnek ugyanis az a közlése, miszerint a Békés–csanádi löszháton a kutak vízfeltörését az 1942-es árvízvel kapcsolatban észlelték, arra mutatott, hogy olyan kutak, amelyekben a víznívó minden esztendőben rendszeresen a felszín fölé emelkedik, e területről a szaktudományban még nem ismeretesek. Ez részemre szinte döbbenetes volt, s a továbbiakban maga köré sorakoztatta azokat a korábbi tapasztalataimat, amelyek e terület fakadó vizeire, illetve vízfeltöréseire vonatkoznak. Ezért a kardoskúti Fehértóra vonatkozó kutatá-

saimat tovább folytattam, különös érdeklődéssel a tó és környéke sajátos vízviszonyai iránt [7].

Az évenként rendszeresen jelentkező vízfeltöréseknek a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mellékén három fő formáját észleltem:

1. A kútvizek feltörése, illetve egy kút vizének évi rendszerességgel a felszín fölé történő emelkedése.

2. Vízszivárgásos helyek a Fehértó medrében.

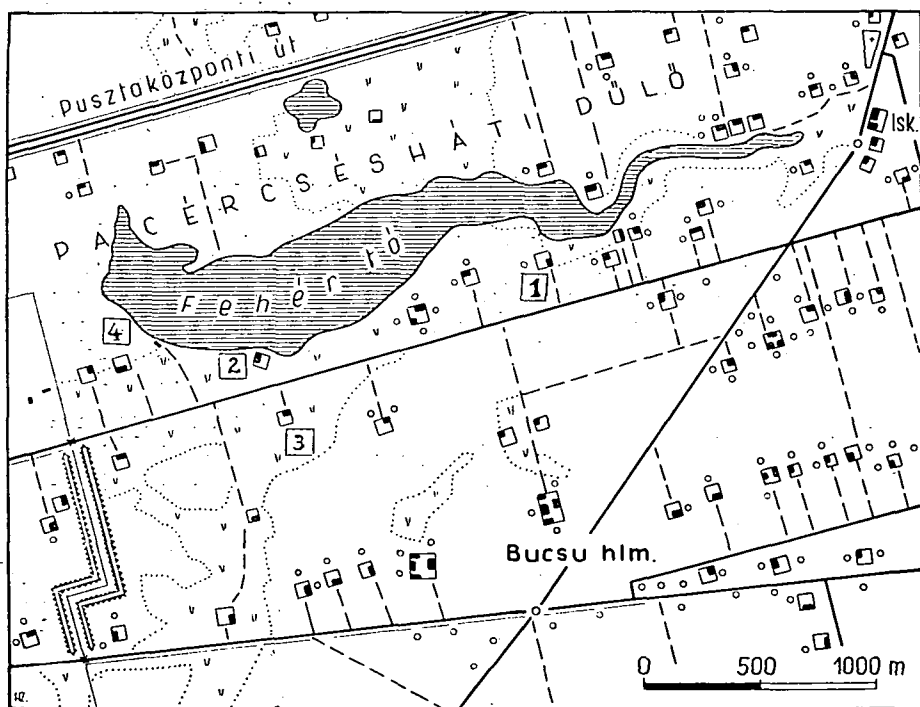
3. Vízfeltöréses foltok és azok eltérő növényzete Kardoskút—pusztaközpont területén.

A következőkben ismertetem a vízfeltörések formáit, s azokkal kapcsolatban a növényzetet és annak változását is röviden jellemzem.

1. A kútvizek feltörése, illetve egy kút vizének évi rendszerességgel a felszín fölé történő emelkedése

Kardoskút-pusztaközpont területéről a magas vízállású kutak közül csak a Fehértó környékén ma is meglevőket ismertetem.

A tó déli partja mentén négy olyan kút található, amelyek legalább a tavaszi időszakban megtelnek vízzel. Ezek közül egyből minden esztendő tavaszán állandó vízkifolyás észlelhető, de néha még egy másik kútból is kifolyik a víz. A térképvázlaton (2. ábra) a kutakat sorszámmal jelölöm.



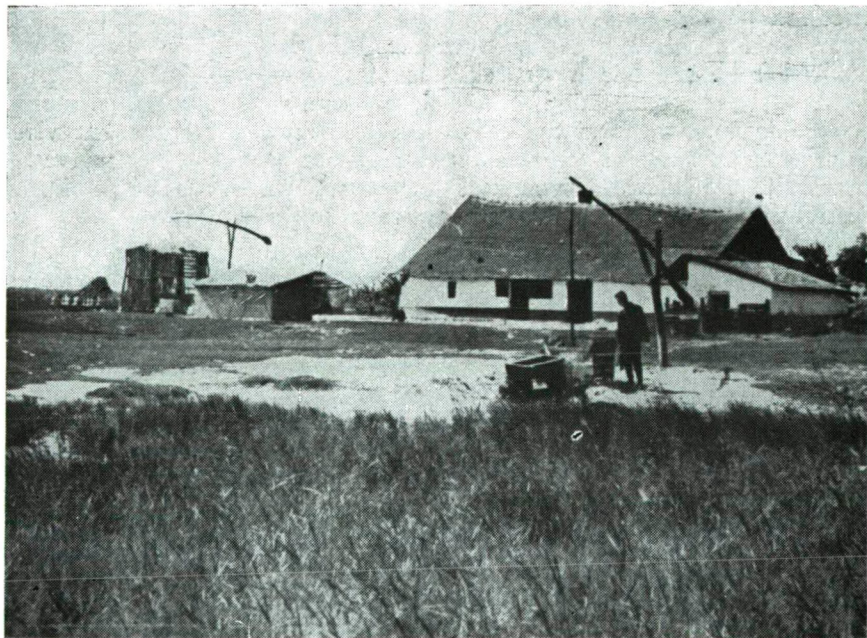
2. ábra

1. Farkas-féle tanyá, 2. Czuczsi-féle tanyá, 3. Égető-féle tanyá kútja, 4. Épüleiröm melletti kút

1. Első számú kút: a Farkas-féle tanya tóparton levő kútja.
2. Második számú kút: a Czuczi-féle tanya kútja.
3. Harmadik számú kút: az Égető-féle tanya kútja.
4. Negyedik számú kút: a tó nyugati vége felé levő épületrom melletti kút.

Első számú kút: a Farkas-féle tanya tóparton levő kútja. A Farkas-féle tanyának (1. kép) két kútja van. Az egyik a tó partján, attól 1–2 méterre, a másik attól távolabb, kb. 25–30 m-re található. Mindkét kutat rendszeresen használják, s mindkettőnek egyformán jó, iható vize van. A vizek pH-ja 7,2–7,3. A távolabbi kútnál az udvar szintje kissé magasabban van.

Itt elsősorban az a figyelemreméltó, hogy csak a tóparti kútban tör a felszín fölé a víz, a másik kút vízszintje viszonylag mindig mélyen van. Ez arra mutat, hogy az altalaj vízviszonyai nem homogén jellegűek, hanem aránylag kis távolságokon belül is változnak. A vízfeltörésben a tó vizének nincsen szerepe, hiszen mindkét kút vize üdítő, iható.



1. kép

A Farkas-féle tanya a Fehértó mellett. Előtérben a tóparti kút, amelynek vize minden év tavaszán rendszeresen a felszín fölé emelkedik

E vízfeltöréses kút mélysége az Orosháza és Pusztaföldvár környéki kutakéhoz viszonyítva csekély, nem éri el a 3 métert. FARKAS ISTVÁN szerint kitisztított állapotban sem több 280–290 cm-nél. Mi is 280 cm mélynek mértük. A kútmeder fala nem végig téglázott, hanem alsó részén vastag deszkát használtak burkolásra. Ez az erősebb vízfeltörésű kutaknál szokásos. A kutat 1910

körül áshatták. A harmincas évek elején édesapám értesített róla, hogy e kutat a környékbeliek „Forrás-kút”-nak is nevezik. FARKAS ISTVÁN elmondotta, hogy e kutat bővíző földalatti „ér” táplálja, amelyet takarítás alkalmával meg is talált.

Időnként hozzátvetőlegesen megmértük e kút vízprodukciónját is. A kútból kimertünk bizonyos mennyiségű vizet, s figyeltük, hogy mennyi idő alatt pótlódik az vissza (emelkedik ismét a felszínig). Pl. 1962-ben három alkalommal mértünk. Május 9-én kb. 6–8 liternyi folyt ki percenként. Ez csak egy kisebb vízcsep produkciója, de a tó vízháztartásában mégsem közömbös, hiszen e kifolyás hónapokon át tart. Tavasz vége felé a víznyomás rendszerint gyorsan csökken. Így 1962. máj. 29-én már legfeljebb csak 3 l víz csurgott ki a kútból percenként. Nyárközépre a vízprodukción erősen lecsökken, s ekkor a víznívó már nem éri el a talaj felszínét. Legutóbb 1962. aug. 10-én percenként már alig egy liternyi víz pótlódott a kimert víz helyére, s a víznívó a téglaburkolat tetejétől kb. 30 cm-rel mélyebben volt.

Alganövényzete. E kút felemelkedett vize felületén tavasz végén vagy nyár elején jellegzetes algavegetáció alakul ki. A káva alacsony, ezért a vízfelületet sok napfény éri. A fonalas növényi szervezetek eleinte csak a téglaburkolat falához tapadtan kezdenek szaporodni, illetve egyéb tárgyakat borítanak be, később azonban a víz felületén kisebb-nagyobb, vattaszerű, sárgászöld vagy helyenként sötétzöld úszó tömegeket alkotnak. Éveken át tapasztalható volt, hogy az algaegyüttes kedvező körülményekre talált a kút vizében. Erre mutat az is, hogy az algalepedők eltávolítása után 1–2 hét múlva a kút magasan álló vízfelületén a vattaszerű algacsomók ismét megtalálhatók. A víz azonban ilyen állapotban is iható, és rendszeresen fogyasztják is.

Az algaegyüttes összetétele a vegetációs időszakban rendszerint változik. Évek során át többnyire az volt tapasztalható, hogy a tavaszi időszak elején és közepén főként az *Ulothrix*-félék, majd tavasz vége felé és nyár elején inkább a *Tribonema*-fajok szaporodnak el benne. Az eddig meghatározott speciemek a következők:

1. *Ulothrix variabilis* KÜTZ.
2. *Tribonema minus* HAZEN (I. tábla 1–4. mikrofelvétel),
3. *Tribonema subtilissimum* PASCHER.
4. *Phormidium fragile* (MENEH.) GOM. (I. tábla 1. mikrofelvétel). Csak szórványosan volt található.

A tónak azon a részén, ahol a kút vize kifolyik, szintén jellegzetes alga-vegetáció alakul ki. A partmenti részen tavasszal főként a *Stigeoclonium* fajok alkotnak lepedékszerű vegetációs foltokat. Alkotóik leginkább a *Stigeoclonium subuligerum* KÜTZ. és a *Stigeoclonium lubricum* KÜTZ. formakörébe sorolhatók. Tavasz végén itt gyakoriakká válnak a *Tribonema minus* és a *Tribonema subtilissimum* tömegei. A parttól távolodva, illetve a sótartalom növekedésével az előbbi vegetáció helyébe mindinkább a *Spirogyra* és a *Nodularia* együttese lép. Ez utóbbi determinált fajai a következők:

1. *Spirogyra longata* (VAUCH.) KÜTZ. E speciest a II. tábla 1–2. mikrofelvele mutatja be. Vegetatív sejtjei 25–31 μ szélesek, és hosszúságuk a szélességi méret 4–6-szorosát is eléri. A chloroplastok száma 1, ritkábban 2. A konjugáció létrás. A zygota elliptikus, szabályosan lekerekített végekkel. Mérete: 24–28 \times 37–52 μ .

2. *Nodularia spumigena* MERT. (II. tábla 1—2. mikrofelvétel). Az egyenes vagy gyengén görbült fonalak többnyire egyesével fordulnak elő a *Spirogyrák* között. A hüvely jelentős, de szintelen, ezért tisztább vízben nem látható. A korong alakú sejtek 9—11 μ szélesek, és hosszuk a szélességi méret $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ részét eléri. A heterocysták valamivel szélesebbek és hosszabbak a vegetatív sejteknél. A kitartósejtek hasonlóan nagyobb méretűek és csaknem gömbölydedek.

Második számú kút: a Czuczfi-féle tanya kútja. E kutat 1904-ben ásták. A kútmeder bélése alul szintén vastag deszka, s erre került feljebb a téglaburkolat. Mélysége ennek sem haladja meg a 3 métert. Eredetileg valamivel mélyebbre készült, azonban akkor — mint CZUCZI SÁNDOR elmondta, s mint a környéken is beszél — vize a térszín fölé emelkedett, s elöntötte a tanya udvarát és a környező mélyebb területeket. Ezért a kútba földet és tégladarabokat hánytak, hogy a további feltörést a kút „ere” eltömésével megakadályozzák. E kutat 1935-ben mélyen kitisztították, s a valamikori „töltőréteg” legnagyobb részét eltávolították. Ekkor a legalsó bélésdeszka egyik sarkánál a víz feltörését, vagy ahogyan mondani szokták: a kút „erét” vagy „forrását” ismét meg tudták figyelni.

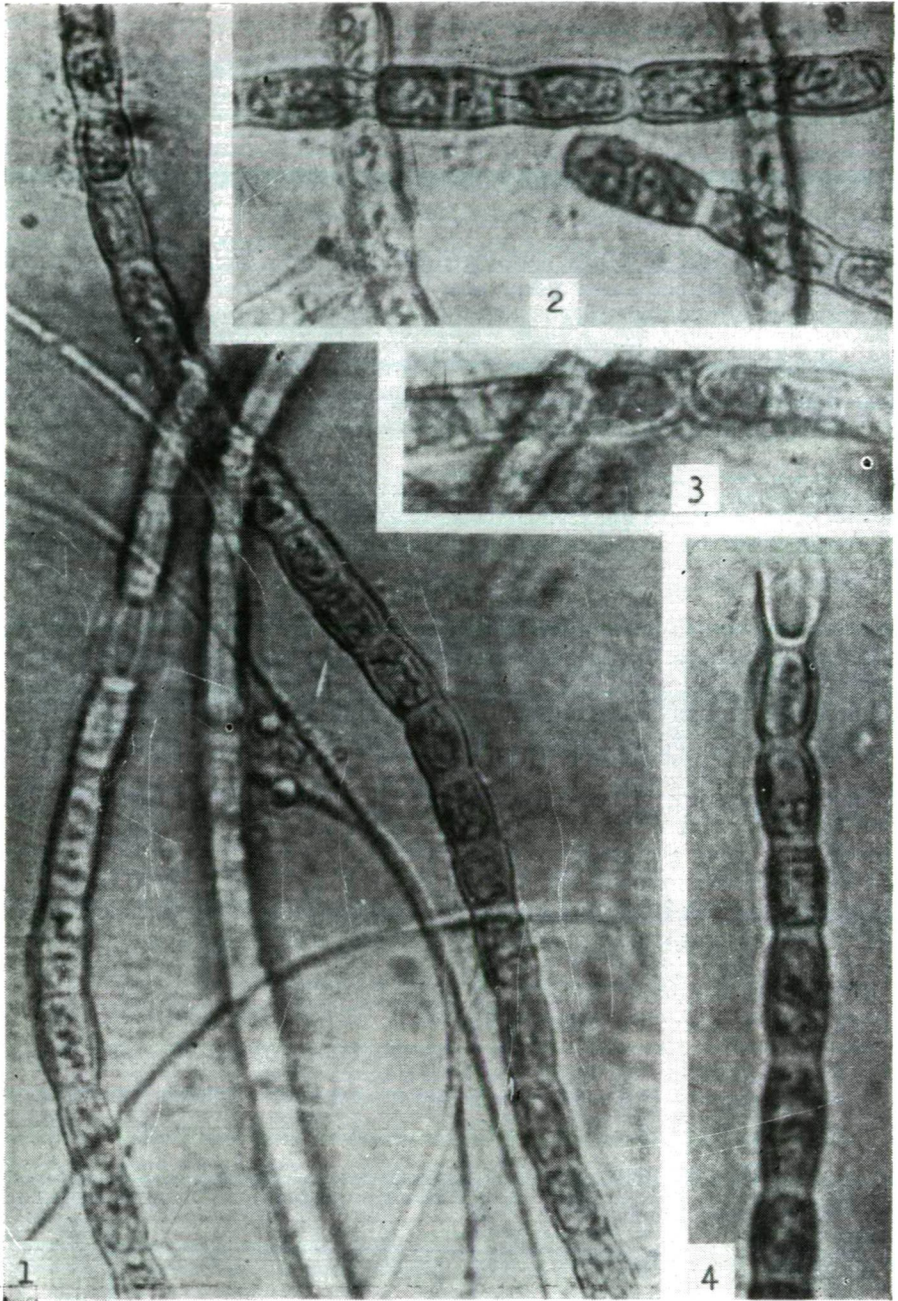
A víz szintén iható, s különösen nyár közepén igen tiszta és üdítő. Betongyűrűvel körülvett, a vízfelszínt közvetlen napfény nem éri, ezért az algák sem szaporodnak el benne jelentősebb mértékben. A tavasz folyamán ez a kút is megtelik vízzel, a térszín fölé való emelkedés azonban csak bizonyos esztendőben észlelhető. Nyár közepére a víznívó jelentősen esik. Pl. 1961. aug. 10-én a kútban a víz felszíne a felső téglasortól 70 cm-el mélyebben volt. Víztermelése azonban a legszárazabb nyár folyamán is kielégítőnek mondható.

Harmadik számú kút: az Égető-féle tanya kútja. Ugyancsak a tó déli mellékén, a dűlőúttól délre található az a harmadik ásott kút, amely tavaszonként szintén megtelik vízzel. A víznívó térszín fölé való emelkedését még nem észleltük. Az ott lakók azonban elmondták, hogy némely esztendőben ebből is kifolyt a kút kávéja alatt a víz. Ugyancsak a század első évtizedében ásták. Szintén bővízű, s az előbbiekhöz hasonlóan iható, jó minőségű vizet szolgáltat.

Negyedik számú kút: a tó nyugati vége felé levő épületmaradvány kútja. Teljesen elhagyatott, káva nélküli kút, ezért egyszerű vízes gödörnek látszik. Fadarabokkal hevenyészve van csak befedve. Víznívója csaknem a felszínig emelkedik, s még nyáron is majdnem tele van vízzel. A víz térszín fölé emelkedését még nem észleltük. Vize szennyezett, ihatatlan, mivel már régóta használaton kívül áll.

2. Vízszivárgásos helyek a Fehértó medrében

Nyár közepén a tó teljesen kiszáradt és sókéregtől fehérülő medrében mindig lehet találni sötétebb színű „sáros foltokat”, melyeket az ottaniak is jól ismernek és a tófenék „forrásai”-ként emlegetnek. Ezekről már 1959-ben beszámoltam a Fehértó növényi mikroszervezeteiről szóló munkámban [7]. Ezek valóban sáros foltok, s döbbenetes képet nyújtanak annak részére, aki száraz, aszályos nyáron a tófenék kökeményre száradt és sós kéreggel bevont síkján rájuk bukkan. Megjelennek ezek aszályos nyarakon is, mint pl. 1958 nyarán észleltem. A sártól csúszós és a testsúly alatt besüppedő kerülékes foltok néhány négyzetméternyi kiterjedésűek, és többnyire éles, átmenet nélküli



I. tábla

1—3. kép: A *Tribonema minus* fonalai a kardoskúti Farkas-féle tanya ásott kútjának a térszín fölé emelkedett vízfelületéről. Az 1. képen még a *Phormidium fragile* trichomái is láthatók. 1. = 1700 : 1, 2—3. = 1900 : 1. 4. kép: A *Tribonema minus* előbbi helyről származó fonala, amelynek végén a fonál elszakadásával keletkező „villa” látható. 1900 : 1.

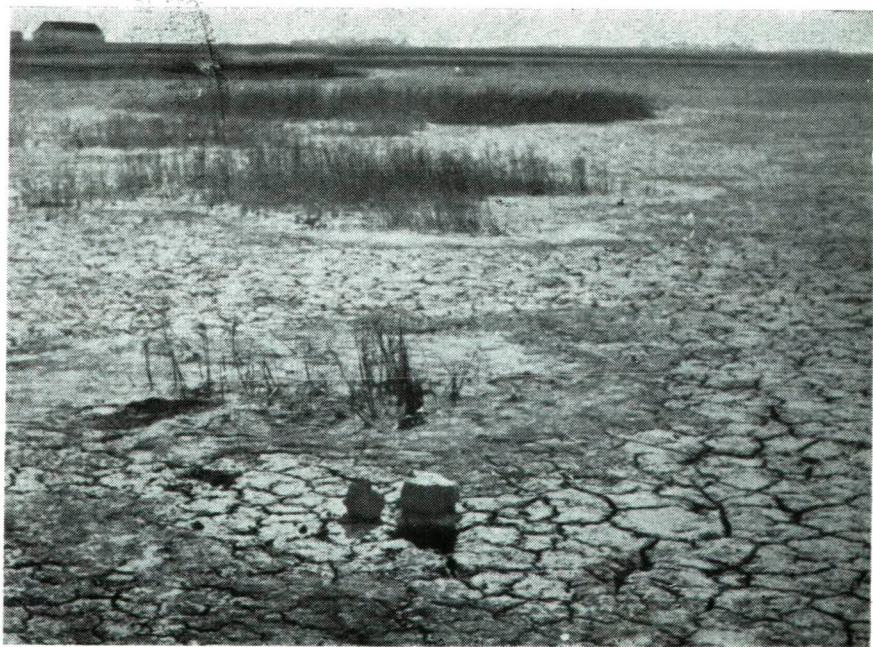
vonallal határolódnak el a környező kőkemény és sókéreggel borított tófenéktől. Már korábban megállapítottam, hogy ezek nem lehetnek a tó kiszáradása után is megmaradó tócsák, amelyek esetleg a mélyebb helyeken gyűlhetnének össze a maradék vízből, hiszen a tófenék először rendszerint teljesen szárazzá válik, s csak azután jelennek meg rajta a sötétebb sáros foltok. „Maradékvizetek” már csak azért sem lehetnek, mert ezek a sötétebb nedves foltok általában kissé ki is emelkednek a környező szárazabb térszínből.

Korábban [7] már megemlékeztem arról, hogy ezek a sáros foltok azért is érdekesek, mert — mint FARKAS ISTVÁN helybeli lakos elmondta, — *e helyeken a tó néha telenként nem fagy be teljesen*. Ezt a helybeliek azzal magyarázzák, hogy ott „forrás” van. Kemény teleken azonban az egész tavat jégpáncél fedi.

Nyaranként a tó kiszáradt alzatát 1958 nyara óta rendszeresen figyelem, s azt állapítottam meg, hogy a sáros foltok megjelenésében bizonyos rendszeresség mutatkozik. E sáros foltok lehetnek:

- a) A *Bolboschoenus maritimus* (L.) PALLA állományával fedettek és
- b) Növényzet nélküli, már messziről sötétlő sáros felületek.

Mindkét nedvesedési forma a tó középső, kiszélesedő szakaszánál található leginkább, azon a helyen, ahol a déli tópart széles és félszigetszerűen benyúló szakaszát nyugat felé elhagyjuk. A következőkben ezekről fényképek alapján számolok be.



2. kép

Nedves foltok Bolboschoenus-állománnyal a Fehértó teljesen kiszáradt medrében

a) *A Bolboschoenus maritimus* által benőtt nedves foltok. E növényzettel benőtt sáros foltok a tó déli partjához közel, a középső szakasztól nyugatra sűrűn találhatók. A 2. kép a tómedernek erről a szakaszáról készült. A kép előterében csak egy kisebb nedves folt látható, amely azonban az ilyen „csatakos” foltok szabályszerűségeit jól szemlélteti. E szabályszerűségek a következők:

1. A növényzet a sáros folt közepén helyezkedik el;
2. A folt talajfelszíne nem mélyedésben fekszik, hanem még olykor enyhén ki is domborodik a környezetéből;
3. A nedves folt síma felszínű talaja élesen elkülönül a környezet teljeseen kiszáradt, összeroppedezett térszínétől.

A 2. képen bemutatott nedves foltok felszíne kissé kiduzzadt a tófenék szintjéből. Már kissé „pirkadni” is kezdett, így sókivirágzásuk a sár sötét színét eléggé elfedte. A kép előterében lévő folt bal oldalán a taposással megbolygatott felszín alatt a sáros talaj sötét színe jól látható. A foltocska belső oldalán az összeroppedezett tómederből kivettünk egy kemény rögöt. A rög mögött a nedves folt szegélyén a lábnyomok bemélyedései láthatók.

E kisebb folton túl egy terjedelmesebb „csatakos” folt következik, a már ismertetett szabályszerűségekkel. Különösen szembeötlő az, hogy a nedves talajfolt kontúrja a *Bolboschoenus* növényállományát, annak szegélyétől bizonyos távolságra, pontosan körülhatárolja. E növényállományban a tófenék felülete szintén nem mélyedt be, hanem kissé még ki is duzzadt. Rendre végigjárva a következő növényfoltokat, mindenütt az elmondott viszonyokat találtam. Érdekesnek tartom azt is megemlíteni, hogy az ott lakó nép e *Bolboschoenus* állománnyal fedett foltokat „csatakosok”-nak nevezi, s azt tartja róluk, hogy azok szintén „források” helyei. Évek során át általában azt találtam, hogy a *Bolboschoenus maritimus* foltjain a talaj még ősszel is nedves vagy sáros.

A *Bolboschoenus*-foltok nedves talajfelszínén többféle *Cyanophyta* együttes olykor feltűnő kékeszöld „talajvirágzásokat” idézett elő. E kékalga-talajvirágzások alkotói közül a következő speciemeket determinálhattam.

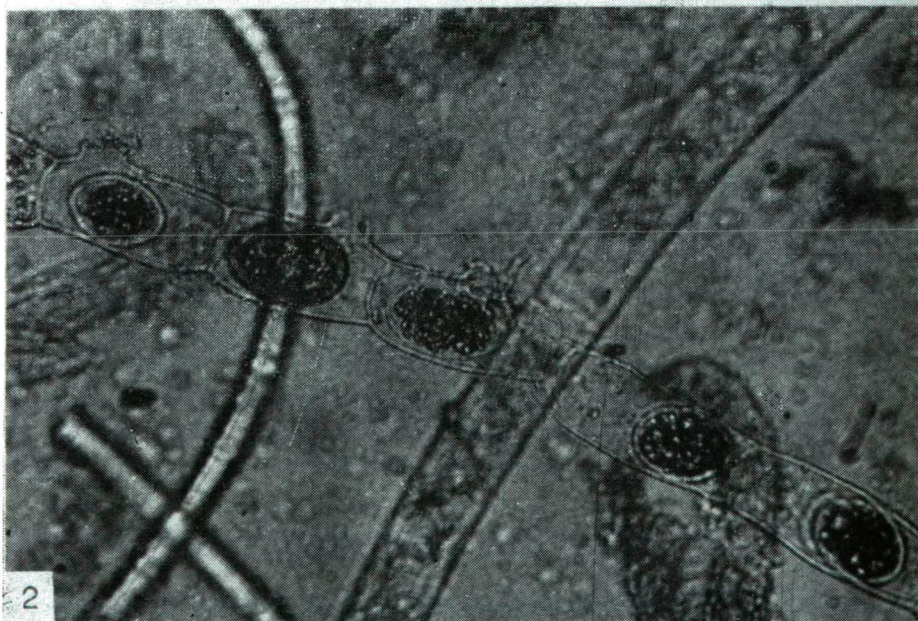
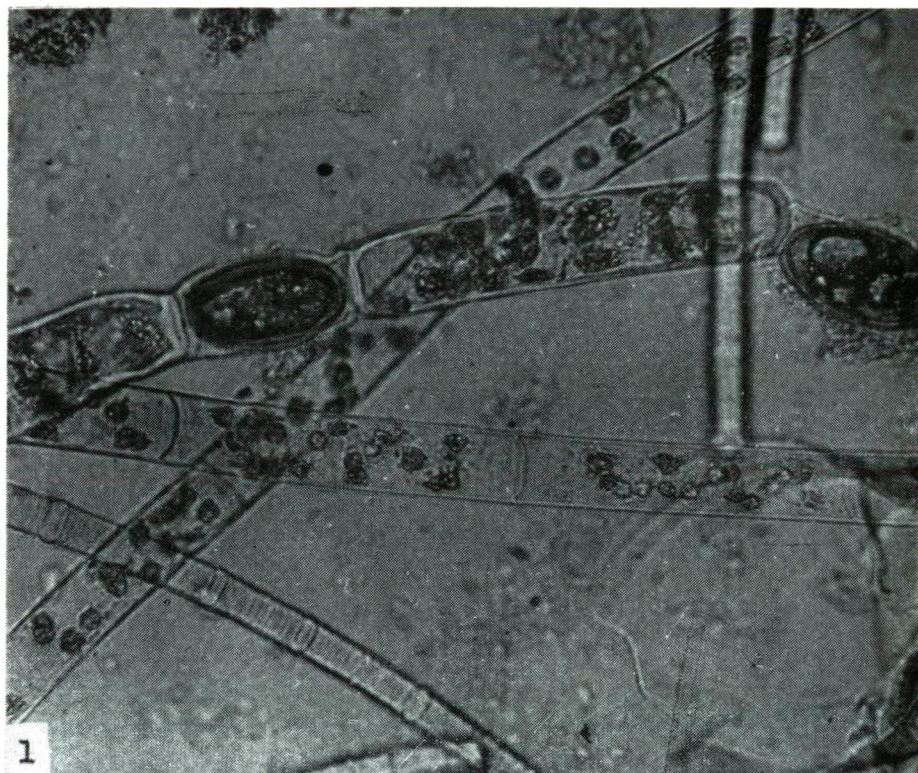
1. *Oscillatoria brevis* KÜTZ.
2. *Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM.
3. *Phormidium fragile* (MENEGH.) GOM.
4. *Phormidium tenue* (MENEGH.) GOM.

b) Növényzet nélküli sáros foltok a tó kiszáradt medrében. Ezek a leggyakoribbak, s a nyári aszályban annyira feltűnők a kiszáradt és fehér sókéreggel bevont tómeder felületén, hogy az arra járót okvetlenül gondolkodásra készítik. Általában kerekded, 1–2 m átmérőjű foltok, amelyek rendszerint többedmagukkal sorakoznak a tófenék meghatározott részein. Évek során végzett

II. tábla

A bemutatott növényi mikroszervezetek a kardoskúti Fehértó azon szakaszán tenyészték, amelybe a Farkas-féle tanya kútjának térszín fölé emelkedő vize folyt (kevert víz). 1. kép: A *Spirogyra longata* két vegetatív és egy zygospórás fonala. A kép bal alsó sarkában a *Nodularia spumigena* trichomája. 400 : 1. — 2. kép: A *Spirogyra longata* fonala, minden sejtjében zygospórákkal. Néhány sejtnél a konjugációs csatorna maradványai láthatók. 400 : 1.

II. tábla



megfigyeléseim főként arra irányultak, hogy fellépésük helyét minél pontosabban behatároljam. Eddigi tapasztalataim azt mutatják, hogy ezek főként a tómeder nyugati felében, a déli parthoz közelebb eső részeken jelentkeznek. Legfontosabb vonásaik a következők:

1. Többnyire nyár közepén vagy végén, azaz száraz időszakban alakulnak ki. Ilyenkor válnak leginkább láthatóvá is, mivel a felszivárgó víz a fehér sós kérget feloldja, s ott a talaj sötétté, sárossá válik.

2. Éveken át kb. azonos helyeken lépnek fel, vagy csak kisebb mértékben változtatják a helyüket.

3. Néha egyenként, inkább azonban csoportosan jelentkeznek. Igen gyakran össze is olvadhatnak, s így nedves sáros csíkok keletkeznek.

4. A sáros folt nem mélyedést jelent, hanem rendszerint éppen ellenkezőleg: a talaj itt kissé kiduzzad a környezetéből.

5. A nedves folton a talaj felszíne rendszerint élesen, átmenet nélkül különül el a környezet kiszáradt talajától.

6. A foltok vagy azok csoportjai többnyire nem pontosan azonos időben nedvesednek ki. Nagy különbségek azonban nincsenek.

7. A sötét sáros foltok ősz elejére rendszerint még a környezetüknél is jóval világosabbakká válnak, azaz „kivirágzásos” foltokká alakulnak át. A vízfeltörés kezdete után ugyanis a felszivárgás néhány hét vagy 1–2 hónap múlva alábbhagy, s a sáros folt felülete száradni kezd. A vízzel felvándorló sós folt felszínén a víz elpárolgása után mint sókivirágzás jelentkezik.

Az elmondottakat a 3–6. képek mutatják be. Ezek felvételeit egyidőben, 1961. október 2-án készítettem. A 3. kép egy még csúszós sáros folt felerészét szemlélteti. A kissé kiduzzadt sáros felületen jól feltűnnek a friss taposás nyomai. Környezetében a sós kéreggel fedett száraz talaj éles határvonallal különül el a vízfelfakadás foltjától. A képen az is jól látható, hogy az alulról felázott talaj a környezetéből kissé kidomborodik. A 4. kép egy sáros csíkot mutat be a tó alzatán. A csík helyenként elszélesedő, ami annak a jele, hogy 2 vagy 3 folt fúziója révén keletkezett. A csík szegélye még a környezeténél is világosabb árnyalatú, mivel ott a sókivirágzás már befejeződött.

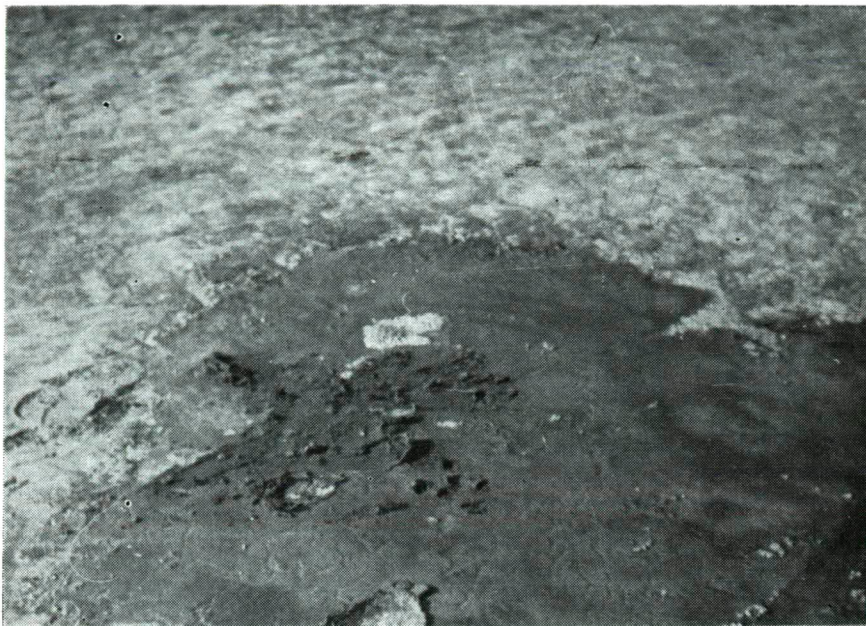
Ugyanabban az időpontban, azaz 1961. október elején a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó kiszáradt medre sós talaján olyan vízfeltöréses foltok is voltak, amelyek már száradni kezdtek, azaz „kivirágzásos” foltokká alakultak át. Az 5. kép egy kivirágzásos folt-csoportot mutat be. Jól látható, hogy a foltok helyén a talaj felülete nem bemélyedő, hanem inkább kiemelkedő. A kivirágzásos foltok szegélye a legvilágosabb, mert leginkább száradóban van. A 6. kép kivirágzásos csíkokat szemléltet a tó alzatán. A bal oldalon látható csík alig-hanem három vízfeltöréses folt egybeolvadása során keletkezett.

Július folyamán a tó rendszerint teljesen kiszárad. Igen ritkán azonban a már kiszáradt, de még nem cserpesedett tófenéken is láthatók mocsaras foltok, kis felületű sekély vizekkel. Ilyet mutat be a 7. kép. Nem lehetett eldönteni, hogy ezek „maradványvizek”-e, vagy pedig vízfeltörések helyei. Különösen gondolkodásra késztetett az itt talált mikrovegetáció összetétele. Az iszapos sekély vízből a következő növényi mikroszervezetek kerültek elő (III. tábla).

1. *Spirogyra longata* (VAUCH.) KÜTZ

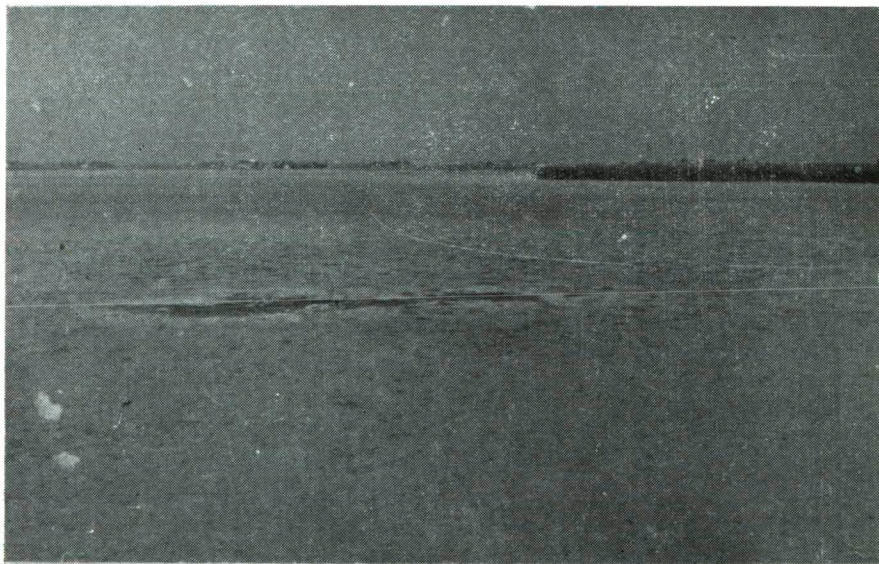
2. *Nodularia spumigena* MERTENS.

3. *Coccopedia limnetica* TROITZK.



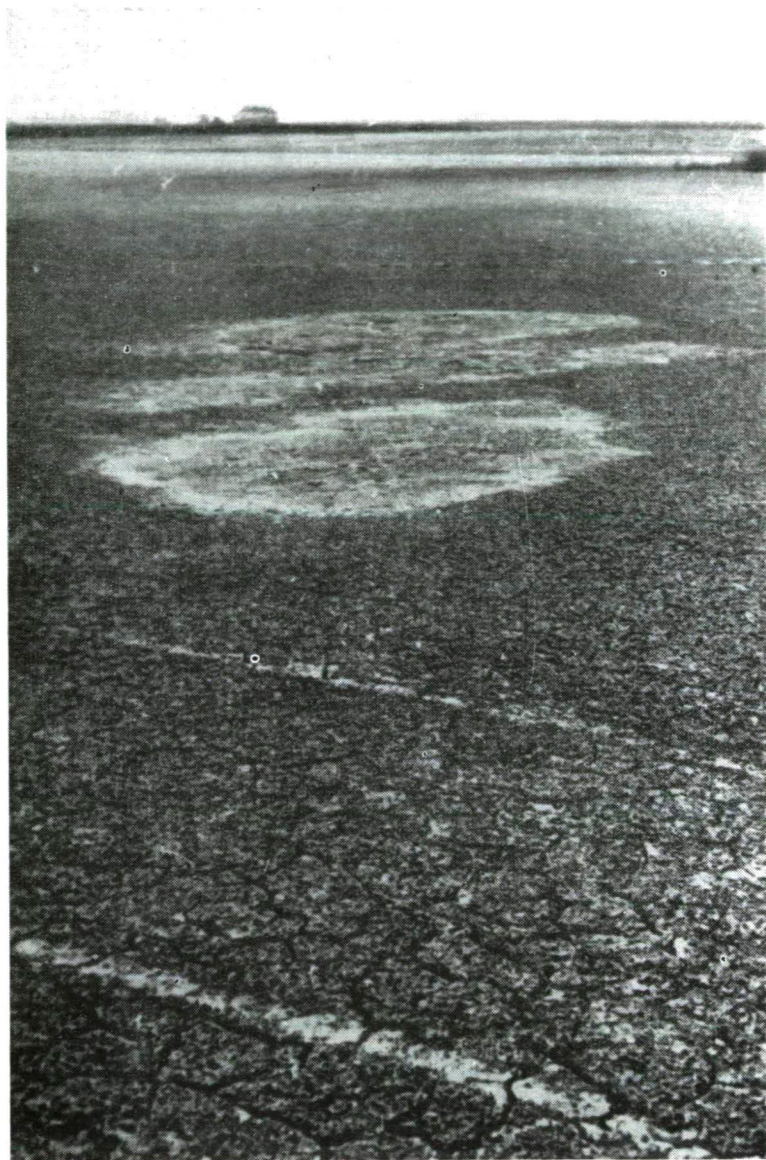
3. kép

*Vízfeltöréses csúszós-sáros folt egy részlete a kiszáradt és sókéreggel bevont tófenéken.
A kissé kidomborodó sáros folton jól láthatók a lábnyomok*



4. kép

Egymás melletti vízfeltöréses foltokból kialakult sáros csík a száraz tómederben



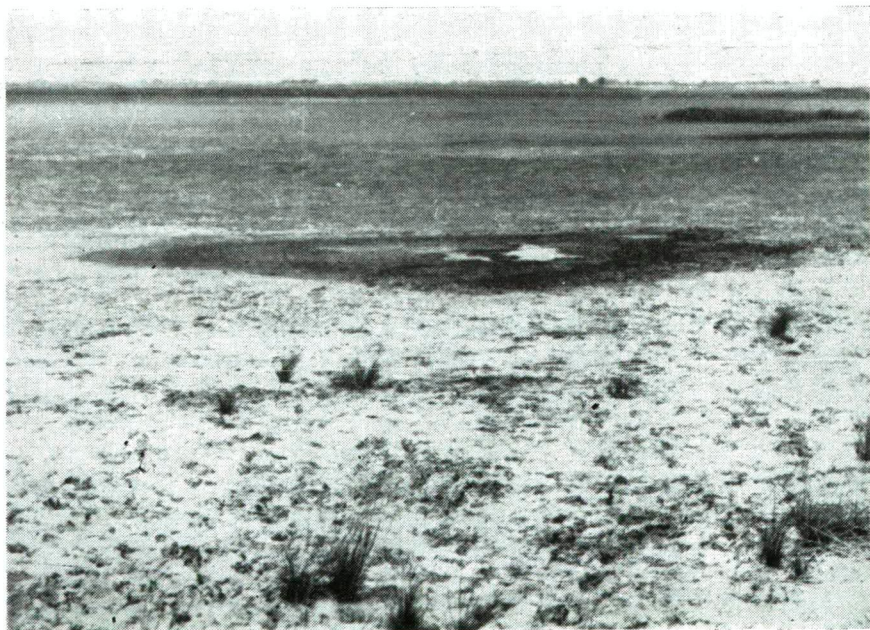
5. kép

Száradóban levő sáros folt a korábban kiszáradt tómederben. Bizonyítja, hogy a vízfeltörés nagy mennyiségű sót juttat a mélyből a talaj felszínére



6. kép

Vízfeltöréses-só kivirágzásos csíkok a száraz tómederben. A néhány héttel korábban keletkezett sötét sáros csíkok helyei



7. kép

Mocsaras folt a Fehértó már kiszáradt, de még nem cserepesedett felületű alzatán

A mikrovegetáció tehát nagyon emlékeztet arra az algaegyüttesre, amelyet a tónak azon a részén találtunk, ahol a Farkas-tanya kútjának kicsurgó vize a tóba kerül. Csupán a *Coccopedia* mutatkozik új komponensként. A *Spirogyra* alárendelt szerepű volt, s már pusztulni is kezdett. Az ökológiai viszonyok eltérő jellegét mutatja az is, hogy — mint a III. tábla 3—4. mikrofelvelelén látható — a *Nodularia* fonala jelentős hüvelyt fejlesztett, amelynek gallertanyagára az iszapkolloid- és detritus-részecskék nagy mennyiségben tapadtak. A hüvely így sötétbarna kéregként mutatkozott. A *Coccopedia limnetica* TRÖTZK. telepei többnyire lapszerűek voltak (III. tábla 2. kép), amelyben a sejtek eléggé lazán és rendezetlenül helyezkedtek el egymás mellett. A kékeszöld sejtek kb. $2\ \mu$ átmérőjűeknek mutatkoztak. A telep gyakran elhalt alga-fonalakra és egyéb növényi rostmaradványokra települt (III. tábla 1. kép).

3. A „forrásos” foltok eltérő növényzete a Fehértó közeli és távolabbi partmellékén

A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó déli oldalán a Cuczi-féle tanya és az Égető-féle tanya közötti területén szikes legelő fekszik. E legelő számos pontján a vízfelszivárgás kétféle jelenségét is lehet észlelni. Éspedig:

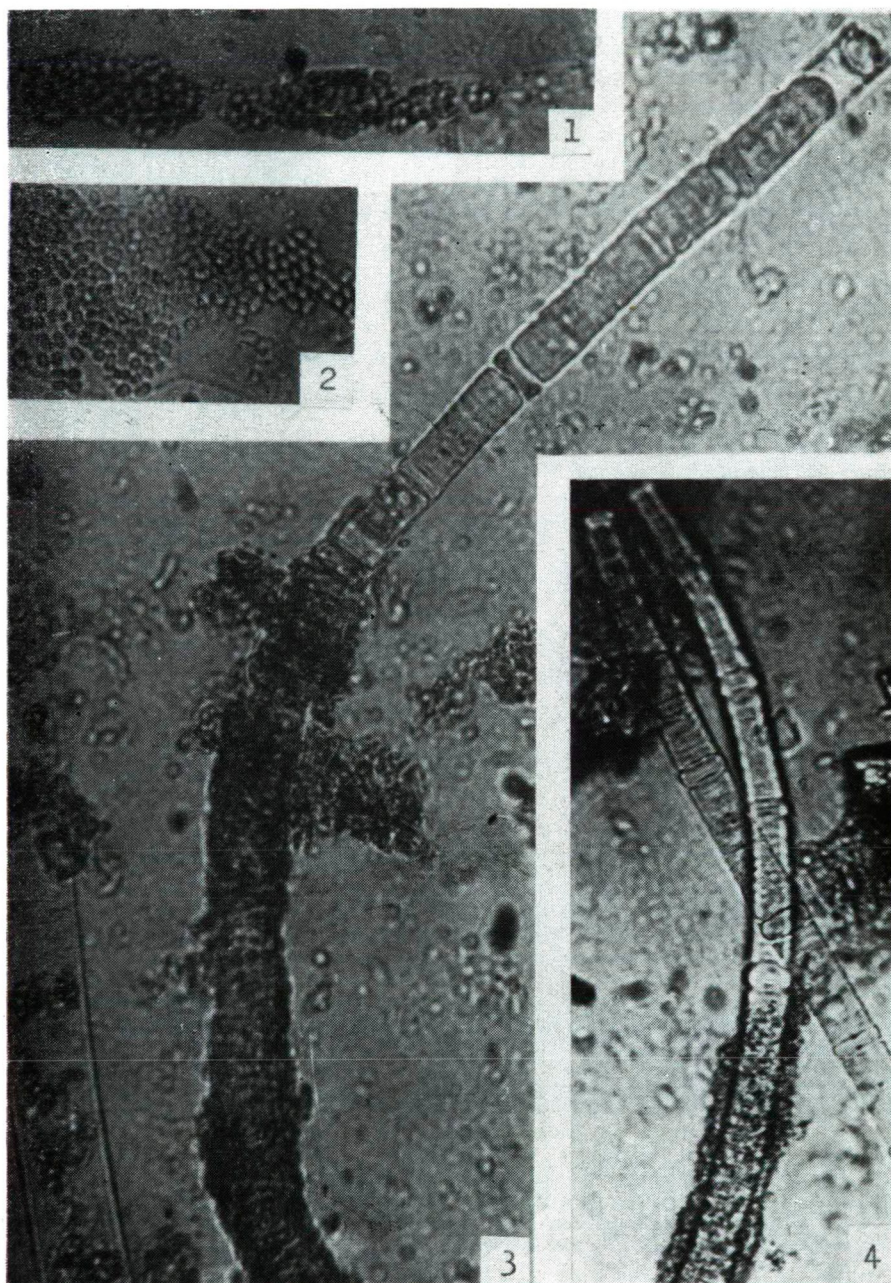
- a) Látható vízfelszivárgás tavaszi időszakban, és
- b) Nedvesebb talajú és eltérő növényzetű foltok a szikes legelőn.

a) Látható vízfelszivárgás tavaszi időszakban

Csak némely esztendőben észlelhető, főként a Cuczi-féle tanya udvarán és az Égető-tanya északi oldala előtt fekvő gyepek kopárabb foltjain. Különösen koratavasszal tapasztalható, hogy a víz kisebb-nagyobb foltokon a talajból láthatólag felszivárog, s a felület mélyedései felé csordogál. Az utóbbi években a Cuczi-féle tanya udvarán alig 100 négyzetméternyi területen 15 olyan foltocskát találtam, amelyen tavaszanként rendszeresen felszivárog a víz. A víz előszivárgásának helyei gyakran lyukacsok vagy gödröcskék formájában is láthatók. Tavasz végére azonban a szivárgás mindig megszűnik. Legutóbb 1952. máj. 9-én a kút környékén néhány négyzetméternyi területen figyelhettük meg ezeket a lyukacsokat, de szivárgásuk igen gyenge volt, s csak a talajon való járkálás közben vált jól láthatóvá. Május 29-én a szivárgás már nem volt észlelhető.

Felszivárgásos folt egyébként némely esztendőben a Cuczi-féle tanya lakószobája földes padlózatán is jelentkezik. A szoba nyugatias fekvésű sarkában pl. 1962. máj. 9-én kb. $1,5\ \text{m}^2$ kiterjedésű nedves folt volt található. Ide semmiféle bútort nem tettek. A székek itt pl. a talajba sülyedne a lába. Hasonló jelenséget MÁRTON [13] már 1914-ben leírt a Maros mellékéről. „Áradások alkalmával — írja Márton — nagy pusztításokat okoz a fakadó víz. A pincék vízzel telnek meg, a töltés közepén levő szántóföldeket a fakadó víz lepi el. A községek laposabb részein épült, rendesen szegény emberek tulajdonát képező házak fakadó víztől duzzadó szobaföldjébe bemélyed a szék lába, ha az ember ráül.”

III. tábla



A Fehértó kiszáradás előtti vizes (maradványvizes, esetleg vízfeltöréssel) feltjának mikro-vegetációja. 1—2. kép: A *Coccolopia limnetica* telepe. 500 : 1. — 3—4. kép: A *Nodularia spumigena* trichomái vastag kérges hüvellyel. A 3. kép bal oldalán a *Spirogyra longata* pusztuló fonala látható. 500 : 1.

Megemlíthető még, hogy a Czuczi-féle tanya udvarában a talaj tavasz elején szinte mozog az ember lába alatt járkálás közben. Pl. 1962. máj. 9-én is észlelni lehetett ezt a süppedésszerű mozgást.

A tó déli partmellékén elterülő legelőn, illetve a Farkas-, a Czuczi- és Égető-féle tanya környékén, különösen tavasszal tűnnek fel azok a sötét barnásfekete sáros foltok, amelyek a környezetükből szinte kidomborodnak és lényegesen lúgosabbak a környező szárazabb talajú területeknél. A 8. képen mutatok be egy ilyen részletet. Az „a”-jelzés a kidomborodás felső sókivirágzásos lejtőjét mutatja, amely alatt a sötét „b” jelzésű és félkör alakú zóna nedves-sáros felülete helyezkedik el. Alatta a „c” részlet viszonylag száraznak tűnik. Az előtérben levő „d” terület sötétebb és ugyancsak vízfeltörésszerűen nedves. A nedves sötétbarna „b” zóna lúgossága volt a legnagyobb, pH-ja 10 felettinek mutatkozott. Viszont a mélyebben fekvő és szárazabb „c” részlet talaja csak 8–8,5 pH-t mutatott.



8. kép

A felszínből kidomborodó sötétbarna vízfeltörésszerű folt az Égető-tanya mellett. Magasabb része jóval lúgosabb talajú, mint a mélyebben levő környezet felszíne. Háttérben a Czuczi-féle tanya, mögötte a Fehértó medre

A Czuczi-féle tanya udvarán mutatkozó felszivárgásos foltokon szinte kizárólag egyedül az *Acorellus pannonicus* (JACQ.) PALLA telepszik meg, s a gyakori taposás ellenére is ősze teljesen kifejlődik. E foltok többnyire kör alakúak, s átmérőjük alig éri el az 50 cm-t. Éppen ezért tűnik fel, hogy felületük

kissé kidomborodik, szinte kiduzzad a szárazabb környezetből. A talajvíz felszivárgását jelző *Acorellus* egy példányát a IV. tábla 1. képe mutatja be.

Az Égető-tanya északi oldala előtt fekvő gyepon a víz felszivárgása ugyancsak az *Acorellus pannonicus* által borított felületen figyelhető meg. Itt nem kis foltokban, hanem kevésbé taposott legelőn több négyzetméteres összefüggő állományokban található. A víz csordogálását egy „partosabb” helyen 1961. április végén ugyancsak megfigyeltem. Sajátos jelenség, hogy a víz feltörése itt egy-egy kiadósabb eső után is jelentkezhet. Az *Acorellus pannonicus* nagy felületeket beborító asszociációit a kardoskúti Fehértó keleti keskenyebb szakasza partmellékén, illetve többnyire szárazon álló mederszegélyén is megfigyelhetjük. Szívárgásos jelek itt is észlelhetők.

A Czuczai-féle tanya udvarán az *Acorelletum pannonicum* által jelzett vízfeltöréses foltokon koratavasztól nyárig, sőt olykor még nyáron is jellegzetes talajmikrovegetáció mutatkozik. Koratavasszal főként fonalas zöldágak idézhetnek elő szövedékes vegetációt. Sajátságos, hogy 1961. július 26-án a következő *Cyanophyta*-együttes idézett elő kékeszöld talajvirágzást az egyik jelentősen kidomborodó és az *Acorellus* által kevésbé beborított nedves talajfolton:

1. *Nostoc commune* VAUCHER (IV. tábla 3—4. kép)
2. *Anabaena inaequalis* (KÜTZ.) BORN. ET FLAH. (IV. tábla 2. kép).
3. *Oscillatoria brevis* KÜTZ.

Különösen érdekes volt az, hogy a *Nostoc commune* fiatal telepei még július végén is megtalálhatók voltak a nedves talajfoltokon. Pedig ez a *Nostoc* faj ezen a területen nyáron már csak fekete kéregszerű, szétporló bevonat formájában található szerteszét. A fiatal telep rendszerint megnyúlt, befűződésekké tagolt tömlőszerű képződmény, amely eléggé fejlett gallerthüvellyel rendelkezik. Benne a sejtek rendszerint elég tömötten helyezkednek el. A kékeszöld sejtek 5—6 μ szélesek és átlag 5 μ hosszúak. Az *Anabaena inaequalis* mint száradóban levő kékeszöld bevonat jelentkezett a talajvirágzásban. Trichomái többnyire egyenesek és alig észlelhető gallerthüvellyel rendelkeznek. Sejtjei rövid hordóalakúak, 4—5 μ szélesek és 4—6 μ hosszúak. Az *Oscillatoria brevis* többnyire tömegalkotó volt a kékeszöld talajvirágzás kialakításában. Trichomái egyenesek, átlag 5 μ szélesek, s a sejtek harántfalainál nem fűződnek be. A sejt-hosszúság a szélesség felét rendszerint nem éri el. A harántfalaknál jelentős granulátság mutatkozott. A nedves folton kovahejmaradványok is voltak, a kovaalga fajokat azonban ezek alapján nem lehetett pontosan determinálni.

b) Nedvesebb-talajú és eltérő növényzetű foltok a szikes legelőn

Fitocönológiai és ökológiai szempontból ugyancsak nevezetesek azok a nedves foltok, amelyek a partmenti legelőn minden esztendőben kb. ugyanazon a helyen megtalálhatók. Az a sovány, főként a *Festuca pseudovina* által alkotott legelő, amelyet ott a nép is „veresnadrág”-nak nevez, nyár közepére már jórészen elsárgul, elszárad. Ilyenkor azután jól láthatóvá válnak, üdezőld színükkel szinte kiütözköznek az ún. „bodorkás”-foltok, amelyek kizárólagosan csak a nedves felületeken jelentkeznek. Egy kisebb és egy nagyobb foltot, amelyek egymás szomszédságában vannak, minden évben több alkalommal is meg szoktam nézni, s ellenőrzöm helyzetüket. Azt tapasztaltam, hogy ezek éveken

át pontosan ugyanazon a helyen maradnak. A 9. képen a nagyobbik „bodorkás”-herés foltot a középben ledobott táska jelzi. Hossza nem volt egészen 3 méter. Néhány méterre tőle balra még egy másik kisebb, ugyanilyen üde folt fekszik. A fényképfelvétel 1961 augusztusában készült, amikor az eléggé heterogén összetételű legelő már „kiégett”, talaja kőkeménnyé vált, de az említett zöld foltokon a cipő sarkát még mindig könnyen bele lehetett nyomni a nyirkos talajba. A kép bizonyítja, hogy ez a folt nem mélyedésszerű területen alakult ki.

Az előbbi üde „bodorkás” foltoktól délre, közvetlenül a dűlőút déli oldalán szintén legelő fekszik. Ennek egy részletét a 10. kép mutatja be, ugyancsak 1961 nyaráról. A kép előterében szintén látható egy sötétebb gypfolt, amely — bár magasabb részen feküdt —, a nagy szárazságban is üdezőld maradt. Ilyen foltok távolabb dél-felé is előfordultak.

Az előbbi a)- és b)-pontokban ismertetett vízfelszívargási jelenségeket az ottlakó nép egyaránt „forrásos” helyeknek tartja. Nyári időben mindkét fajta nedves foltot ástunk, illetve egy-egy kis foltot átréseltünk. Meg lehetett állapítani, hogy az *Acorellus* által fedett és a „bodorkás”-herés foltok alatt a talaj mélyebb rétegei is nedvesek voltak, illetve mindinkább nedvesebbé váltak. Nem lehet kétséges, hogy a „bodorkás” foltokon is az altalaj vizének felszívargása következik be.

Végül megjegyzem még, hogy a vízfeltörési jelenségei a Kardoskút-pusztaközponti Fehértótól néhány kilométerrel nyugatra is előfordulnak. Így a mai Ficséri Állami Gazdaság keleti végében is volt egy régi ásott kút, amely tavasszal mindig tele volt vízzel. SZARVAS JÓZSEF főagronómus arról tájékoztott, hogy az építkezések során a talajvíz nyílt felfakadását ott is észlelték.

III. Az eredmények megvitatása, következtetések

Munkám szerteágazó problémaköre abban a válaszkérésben alakult ki, amely az Orosháza-környéki szikes tavak eredete kérdésére irányult. Ez utóbbi kérdést viszont e tavak növényi mikroorganizmusainak ökológiai szempontból való vizsgálata vetette fel.

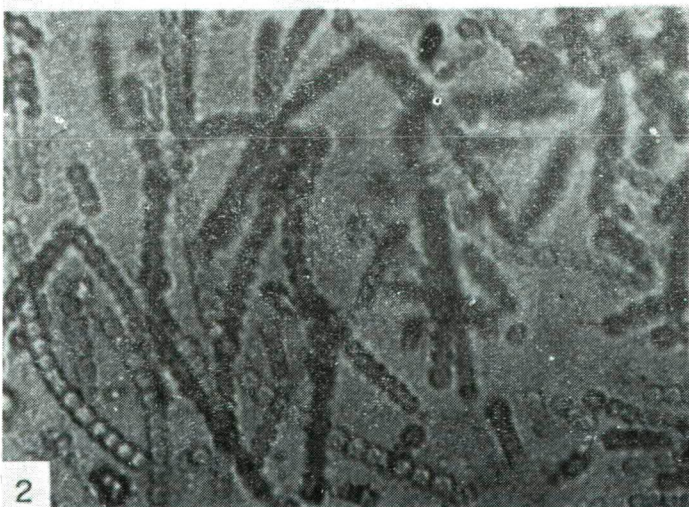
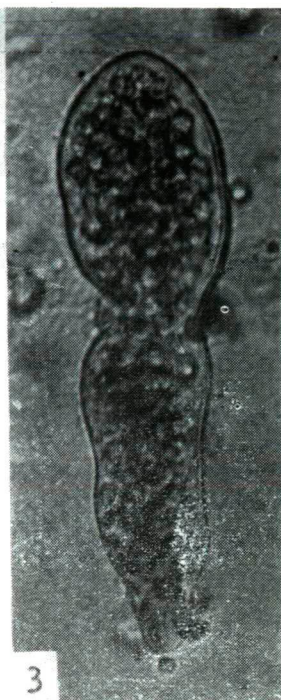
A szikes vizek eredetére a választ harminc esztendővel ezelőtt abban a leegyszerűsített felfogásban találtam meg, amely szerint e tavak a helyben lecsapadéknak a térszíni mélyedésekben való összegyűlése révén keletkeznek. E „természetes” magyarázat teljes mértékben akkor sem elégíthetett ki, mert gyűjtőútjaim során olyan jelenségeket figyeltem meg, s olyan régi tapasztalatokról hallottam, amelyek arra mutattak, hogy ez a kérdés korántsem egyszerűsíthető le ilyen nagy mértékben.

Megfigyeléseim és az összegyűjtött régi tapasztalatok alapján a víz ökológiájára irányuló kérdés mindinkább hidrológiai, hidrogeológiai, talajökológiai és talajtani-irányban tolódott el, s olyan jelenségek feltárására vezetett, ame-

IV. tábla

A magyar pálkával benőtt vízfelszívargásos foltok növényegyüttese. 1. kép: A magyar palka (*Acorellus pannonicus*) érett füzérkével rendelkező gyeprészlete. 2. kép: Az *Anabaena inaequalis* jobbára egyenes trichomái. 500 : 1. — 3—4. kép: A *Noctoc commune* fiatal telepei. 500 : 1.

IV. tábla



lyek tudományos és gyakorlati szempontból is jelentőseknek látszanak. Hidrológiai szempontból ilyenek pl. a Békés-csanádi löszháton időnként megjelenő „nagyvizek”, és az altalaj vizet vezető „érrendszerének” kérdése, valamint bizonyos ásott kutak vizének *évi rendszerességgel* a térszínig, illetve a térszín fölé való emelkedése problémája. Igen fontosaknak látszanak továbbá azok a jelenségek is, amelyek segítséget nyújtanak a szikes talajok és növényzetük mozaikos, azaz kis területen is erősen heterogén jellegének magyarázásában és a szikesedés folyamatának megismerésében. Úgy látszik, hogy a szikesedés problémája itt a szikeseken jelentkező vízfeltörés kérdéseivel szorosan összetartozik, s ennek következtében a szikesek mozaikos jellegének és a szikesedés folyamatának magyarázása a vízfeltörés jelenségeinek ismeretét is feltételezi.

A több mint harminc esztendőös megfigyelési, adatgyűjtő és kutató munka eredményeinek rövid megvitatása a következő:

1. Bizonyos, hogy az általam vizsgált szikes tavak vizének túlnyomó része a helyben leeső és a környezetből a mélyedésekbe összegyülemelő csapadékból származik. *A közvetlenül bejutó csapadékvíz mellett azonban szerepelhet az altalajnak az a vize is, amely időszakonként vízfeltörés formájában jelentkezik, s így közvetetten gyarapítja a tavak vizét.* Hogyan lehetne másként megmagyarázni a Pusztaföldvár és Orosháza között húzódó Harangos-ér 1956 nyarán megjelenő és a Gömbölyhajtó utat is elöntő „nagyvizét”? Hiszen a leesett csapadékmennyiség kiugróan nem különbözött az előző évek csapadéka-nak mennyiségétől. Ehhez járul még az a megdöbbentő időbeli megegyezés is, amely a Harangos-ér „nagyvize” és az érmedertől 1–2 kilométeres távolságban levő ásott kutak vizének ihatatlanná válása között fennállott. Az időbeli megegyezés nyilván valamiféle térbeli kapcsolatot is jelent, ami alighanem e táj népe által szélteben ismert földalatti „érrendszer” révén valósult meg. Szeretném ismételtelen felhívni a figyelmet arra az elgondolkoztató jelenségre, hogy itt az érparti „Forrás-halom” oldalában fekvő tanya „mű-vize” az 1956-os „nagy-víz” idején vált ihatatlanná, s még napjainkban is ihatatlan. Az ásott kutak vizének 1956 nyarán történő megemelkedése e tájon általános lehetett, mert ugyanezt észlelték Békéscsabán is. Itt a már említett VITUKI-kútban a víz-nívó 1956. júliusában a felszínnél csak 4 cm-el volt alacsonyabban. *Ezek a tények arra intenek, hogy a Békés-csanádi löszhát népének a „nagyvízre” vonatkozó azon véleményét, miszerint az „... talán a föld alatt jön valahonnan”, — ne tekintsük üres beszédnek, hanem értékeljük és tekintsük olyannak, amely mögött hosszú idők megismerése áll, s amely az ott lakó ember saját káron szerzett tapasztalatát fejezi ki.* A régi megfigyelések korszerű szaktudományos kiértékelése csak haszonnal járhat.

A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó vízfeltörési jelenségei azt mutatják, hogy *a tavat a közvetlen csapadékvízen kívül még az altalajból feltörő víz közvetlenül is táplálja.* Ez a szerep a vízfeltörés legfeltűnőbb esetében bizonyított, hiszen pl. a Farkas-tanya ásott kútjánál tavaszonként nap mint nap láthatjuk, hogy az altalajból nem elhanyagolandó mennyiségű víz kerül a felszín fölé és folyik le a tóba. A tófenék nyáron látható „sáros foltjainak” helyén valószínűleg ugyancsak jelentős mennyiségű víz kerül fel tavaszi időszakban az altalajból.

2. A Békés-csanádi löszháton kulcsproblémának mutatkozik a földalatti „víz-erek” létének kérdése. RÓNAI és KREYBIG ezt az altalajvíz mozgási terének tekintik. *E felfogást a nép tapasztalata is megerősíti, s talán mondhatjuk, hogy*



9. kép

Nyirkos talajú üdezöld „bodorkás” foltok a tó DNy-i partmellékének kemény talajú „kiégett” legelőjén



10. kép

Üdezöld gyepfoltok a Fehértó DNy-i partmellékének legelőjén

felfogásukkal a nép tapasztalata a szaktudományba is bevonult. A tanyavilágban az ásott kutak „eréről” szélteben beszélnek, így az „erek” az általában általános elterjedtségük lehetnek. Erről a régi kutasok rendelkeztek legtöbb tapasztalattal. Pusztaföldvár határában tudok olyan kútról, amelyet sokáig használtak ugyan, de kevésbé volt bővízű, ezért egy idő múlva betemették, s tőle nem messzire (25–30 méterre) újat ástak helyette. Ez utóbbi kút bővízű lett, s még ma is használható.

A víz „erei” a valamikori ősfolyók medermaradványaiban, mint pl. a már említett croszázi Kisszék közlegelőjén, átlag egy méter körüli mélységben rendszerint megtalálhatók. Külön jelentős kérdés: milyen vastagok ezek a „víz-erek”, állandók-e, vagy változtatják a helyüket? Erre vonatkozólag kevés biztos adattal rendelkezünk. Több olyan öreg emberrel beszélgettem már, akik életükben számos kút ásásánál dolgoztak, illetve mint „kút-mesterek” is szerepeltek. Elbeszéléseikből az világlott ki, hogy 2–3 méteres mélységtől már elég bővízűek, s állandóknak mutatkoznak. Az erek vastagságát azonban meglehetősen bizonytalanul határozták meg. Ezek nyomán és a Kisszékben szerzett tapasztalataim alapján úgy látom, hogy nem csőszerű járatokról van szó, hanem zeg-zugosan futó, hol elszélesedő, hol összeszűkülő terecske-hálózatról, amelyet a víz nyomása alakít ki és tart fenn. E járatok azonban idővel eltömődhetnek, s helyettük újak keletkezhetnek. A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó déli partmellékének legelőjén az említett „bodorkás”-herés foltok állandó helye arra mutatott, hogy itt az „erek” kevésbé változtatják a helyüket. A tómederben kisebb helyi változások mutatkoztak ugyan, de a rendszeres észlelési idő, — mindössze 7–8 esztendő — még kevés ahhoz, hogy erre vonatkozólag megbízható képet alkossunk. Pedig ez a kérdés alapvetően fontos, mert az „alulról történő átázás” a szikesek mozaikosan heterogén jellegével bizonyosan igen szoros kapcsolatban áll.

3. Az ásott kutak vizének évi rendszerességgel a térszínig, illetve egy esetben a térszín fölé emelkedése a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó déli partmellékének *különleges jellegzetessége, amelyhez hasonló tudásunk szerint hazai területről még nem írtak le.* A Farkas-féle tanya egymáshoz közel eső két ásott kútja a legjobb bizonyossága annak, hogy *a víz eloszlása az általában nem egyenletes, hanem heterogén, majdnem úgy, mint azt a szikeseken a talaj fizikai és kémiai állapota, valamint a növényzet jellege tekintetében láthatjuk.* Az ottaniak ezt úgy magyarázzák, hogy a tóparti kút ásásánál vízben gazdagabb, a tóparttól távolabb eső kút készítésénél pedig vízben szegényebb „érre” bukkantak. A Czuczsi-tanya kútját érdemes lenne kitisztítani és az eredeti mélységre kimélyíteni, mert esetleg egy különlegesen vastag „víz-eret” lehetne így tanulmányozni. Az ottaniak ugyanis arra emlékeznek, hogy a kút ásásakor benne a víz a térszín fölé emelkedett, s a környezet mélyebb helyeit elöntötte. Ilyen kútról egyébként a kb. 3 km-rel északabbra levő „Bogárzó” területén is beszéltek.

Felmerül a kérdés: honnan adódik az a nyomás, amely az említett kutakban a víz nívóját rendszeresen a térszín fölé emeli? Alapvető kérdés, hiszen a vízfeltörés egyéb jelenségeinél is nyilván ez az erő szerepel, amelynek vizsgálata azonban e kutak esetében a legkézenfekvőbb. A további geológiai vizsgálatok hivatottak e kérdésben dönteni. A hidrosztatikai nyomás feltételezése esetén vizsgálataimból az a további probléma merül fel, hogy itt helyinek látszó tényező is szerepelhet, hiszen — mint említettem — az Égető-féle tanya északi

oldala előtti gyepen, az *Acorellus pannonicus* által borított nagyobb foltokon, a talajvíz felszívargása tavasszal egy-egy kiadósabb eső után is jelentkezhet. A gáznyomás feltételezése esetében pedig az a kérdés vethető fel, hogy ez a nyomóerő miért csak nyár elejéig hat, nyár közepére-végére miért csökken le viszonylag hirtelen? Igaz viszont, hogy a kiszáradt tófenék sáros foltjai azt mutatják, hogy ilyen nyomóerő nyár közepén is létezik.

4. A Farkas-féle tanya vízfeltöréses kútjának vízfelületén nyáron jellegzetes mikrovegetáció alakul ki, elsősorban a fényélvezet miatt. Hasonló körülmények közötti *Tribonema*-vegetációt eddig nem észleltem. A tó „brackos-jellegű” vizében *Tribonema* speciemeket korábbi vizsgálataim alkalmával nem is találtam.

Ökológiai szempontból jellegzetes, hogy a tónak azon a részén, ahol a Farkas-tanya kútjából beleömlő víz a tó vizével keveredik, a mikrovegetáció jellege fokozatos átalakulást mutat. A *Tribonema* eltűnik, s a *Spirogyra* és a *Nodularia* foglalja el helyét.

5. Kardoskúton a nyár folyamán teljesen kiszáradó tófenék „sáros” foltjai problémakörünk szempontjából legalább olyan fontos objektumok, mint a kutak víznívójának a térszín fölé való emelkedése. Amikor a Magyar Hidrológiai Társaság egyik szegedi ülésén RÓNAI egy vitaelőadásban ismertette elméletét, a hozzászólásomra adott válaszában arra is kitért, hogy a kardoskúti példák: a kutak vízfeltörése és a tófenék sáros foltjai, tudományos szempontból igen fontosak, s ezek az ő elméletét is közelről érintik. Ez is egyik oka volt annak, hogy a tó kutatását, annak minden szempontból való alapos feltárását az utóbbi időben több ízben is javasoltam.

Aligha vonható kétségbe, hogy a „sáros” foltok formájában mutatkozó nyári vízfeltörések ugyanannak a folyamatnak a megnyilvánulásai, mint amely a kutakban a vizet a térszínig vagy térszín fölé emeli. Éppen ezért ez a jelenség hidrogeológiai szempontból további beható tanulmányozást érdemel. E sáros foltok azt mutatják, hogy a közös nyomóerő nyár folyamán is működik, de nem olyan nagy mértékben, mint tavasszal. Ezért az említett kutak felemelkedett víznívója hirtelen lesüllyed. Viszont mindebből az is következik, hogy a tófenéken levő vízfeltöréses helyeken tavasszal, amikor a tó medre tele van vízzel, ugyancsak jelentős vízmennyiség juthat fel az altalajból, hiszen ilyenkor a kutakban is legalább a térszínig, illetve egy esetben évi rendszerességgel a térszín fölé emelkedik a víz. A tófenék tavaszi vízfeltörését a tó vize miatt nem lehet közvetlenül észlelni. Az ottaniak tapasztalatai szerint azonban ennek a jelei lehetnek azok a „természetes lékek”, befagyatlan helyek, amelyek a nem túlságosan kemény teleken a tó jégén láthatók.

6. További vizsgálatokat igényel annak a kérdésnek az eldöntése, hogy nyár elején a tófenéken megmaradó, illetve csak igen nehezen kiszáradó tócsák csupán maradékvizek-e, vagy pedig helyi vízfeltörések foltjai. A vízfeltörés lehetősége mellett szól a kis víztükrök mikrovegetációja is, amely pl. a kényes *Spirogyra* fonalait is tartalmazta: A kiszáradóban levő tócsákban a *Spirogyra* pusztulása arra mutatott, hogy a környezet hirtelen kedvezőtlenre vált. A kedvezőtlenre váló környezet jeleként fogható fel az is, hogy a *Nodularia spumigena* kékalga trichomái felületén vastag és kérges hüvely fejlődött ki. A Farkas-féle tanya kútjánál levő tószakasz friss vizében ilyen vastag hüvelyű trichomák nem fordultak elő.

7. A Fehértó közelebbi és távolabbi partmellékén észlelhető vízfeltöréses, az ottani nép szerint „forrásos” foltok lényegükben megegyeznek a tőfenéken, illetve a kutakban jelentkező vízfeltörésekkel. E szempontból legkülönösebb területnek mondható a Czuczai-tó udvara, amelyen néha tavasszal viszonylag kis területen a talajvíz kis lyukacsokból is előszivároghat. A vízzel való telítettségnek sajátos, lúp-szerű formájára emlékezett itt az a jelenség, hogy a terület szinte mozog a járókelő alatt. Még nem sikerült eldönteni, hogy a Czuczai-tó udvarának vízfeltöréses foltjait miért nem fedi minden esetben az *Acorellus pannonicus* állománya? Az is nagyon sajátos volt, hogy az *Acorellus pannonicus* foltok hézagai között a nedves talajfelszínen mutatkozó *Cyanophyta*-talajvirágzásokban a *Nostoc commune* fiatal telepei is előfordultak.

8. Külön jelentős kérdés: a sáros, vízfeltöréses foltok térszíni kiemelkedése. Mint láttuk, tapasztalható ez a tőfenék és a déli partmellék vízfeltöréseinél egyaránt. A déli partmelléken e foltok némelyike annyira kidomborodott a környező felszínből, mint valami kelőben levő részta a szakajtóból. Ez utóbbi hasonlat különösen a kicsiny, 0,5–1 méter átmérőjű vízfeltöréses foltokra vonatkozik. A tómederben a kidomborodások átmérője egy-két helyen a 10–15 métert is meghaladja.

A kidomborodásos nedves vagy sáros foltokon a talaj sótartalma és lúgos-sága is nagyobb, mint a környező területeken. A határvonal a legtöbb esetben feltűnően éles. Így feltételezhető, hogy a kidomborodásokat egyrészt a talajkolloidok duzzadt állapota, másrészt pedig a vízfeltöréssel feljutó anyagtobblet okozza. Mivel a vízfeltörés egy-egy folton éveken át rendszeresen megismétlődik, e foltok egyben a sók és a talajrészecskék felszíni halmozódásának „gócai” lehetnek. Az itteni szikeseken észlelhető ún. „padkák” magasságát ez a folyamat is jelentősen fokozhatja. Erre vonatkozólag a Fehér-tó déli partmellékén végeztem tanulságos megfigyeléseket. Eddigi tapasztalataim alapján úgy tűnik, hogy a déli partmellék padkásodásánál a talajerózió mellett a „vízfeltörésnek”, azaz a talaj alulról történő átázásának a sókat és a talajrészecskéket felszínre dobó és a felszínen felhalmozó hatása is szerepel. Ezzel magyarázható az a jelenség, hogy a padkák felső része, azaz a padkák teteje és a padkalejtők felső zónája olykor nedvesebb és sósabb, mint a padkák közötti mélyebb, kanyargó „erecskék” talajfelszíne. Olykor az is feltűnik, hogy a padkák teteje szabályosan domborodó.

Arról a sajátos jelenségről, hogy a szikesek partosabb részei, illetve padkái jóval szikesebbek lehetnek a mélyebben fekvő környezetnél, már 'SIGMOND ELEK [16] is megemlékezett, mégpedig részben a földművelők tapasztalatai alapján. Idézett munkája 113–114. oldalán a következőket írja: „Sokáig ugyanis az volt az általános nézet, hogy a legmélyebb területeken gyűl össze a legtöbb só, s ezért ezek a legszikesebbek; a partosabb részek pedig kevesebb sót tartalmaznak. Ámde a gyakorlati gazdák gyakran megfigyelték e vidéken, hogy a partosabb részek akárhányszor szikesebbek, mint a laposabb fekvésűek. Békéscsabán is így van ez. A legszikesebb táblák egyszersmind a legmagasabb fekvésűek.”

Ezt a jelenséget magam is megfigyeltem már a harmincas évek elején, éppen 'SIGMOND professzor könyvének tanulmányozása alapján. Az ő közlése nyomán elindulva azt is megállapíthattam, hogy erről a furcsa, ellenmondásosnak tűnő jelenségről az Orosháza-környéki szikeseken dolgozó öreg földművelők is

tudnak. Magyarázatot azonban nemigen találtam. Csak később, a szikeseken észlelhető nedves-sáros foltok felfedezése döbrentett rá a jelenség valószínű magyarázatára. Ez tette lehetővé, hogy a szikesek talajállapotát és növényzete jellegét egységes szempontból vizsgáljam. A vízfeltöréses sáros foltok „kiabáló” jelensége ismeretében most látom, hogy az okra végső soron már SIGMOND rámutatott. Beszéljenek az ő sorai: „A Békéscsabai jó és rossz szikesek talajszelvényének közelebbi ismerete rávezetett arra, hogy itt nem annyira a felszín domborzati viszonyai, mint inkább az altalaj vízvezető képessége játssza a döntő szerepet. Azt tapasztaltam ugyanis, hogy ott szaporodtak fel a vízben oldható talajsók legjobban, ahol az altalaj vízrekesztő anyagrétege közel, alig két méter mélyen feküdt a felszín alatt. A jó minőségű szikesek esetében ez az agyagréteg 4–5 méter mélységben kezdődött.” Majd néhány sorral később kiemelve állapítja meg: „... a káros sók felszaporodását és elosztódását ezekben a kötött sziktalajokban nem a felszín domborzati viszonyai, hanem az alsóbb talajrétegek petrográfiai és mechanikai összetétele és hullámozása okozta.”

A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó környékén SIGMOND ELEK is járt. Erre mutatnak idézett műve 127. oldalán tett megállapításai: „A sók elosztását illetőleg a Hódmezővásárhely határához, de Orosháza közelében fekvő szikesek a legsósabbak. A Fehértó és a Czinkus-mocsár partján a talaj sótartalma 1–2% között változott, holott a szikes, ún. skatulyázott rétségen a só a felső szintekben alig érte el a 0,20%-ot. Itt inkább a mélyebb fekvésű részekben találtam több sót.” Kardoskút környékén SIGMOND alighanem nyár elején járt, amikor a sáros-nedves foltok a Fehértó alzatán még nem, a tóparti területeken pedig többnyire már nem észlelhetők. Ez lehet az oka, hogy ő e feltűnő jelenségről nem emlékezik meg. Ha ezt láthatta volna, akkor az altalajszerkezet szerepét bizonyosan ezen az alapon domborította volna ki.

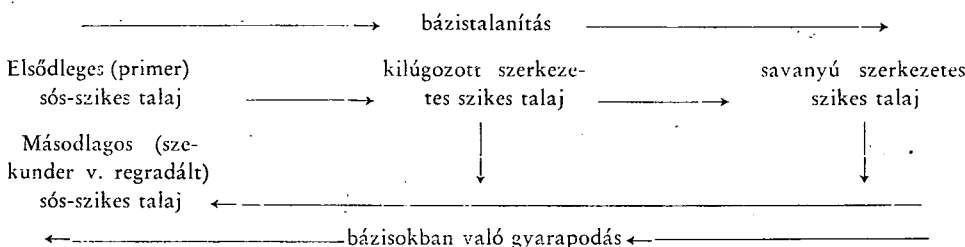
9. A szikes talajok tarkaságát, azaz mozaikosan heterogén jellegét SIGMOND arra vezeti vissza, hogy a sótartalom aránylag közel egymáshoz levő pontokon nagyon különböző lehet. BALLENEGGER továbbá arra is rámutat, hogy a szikes talajban az elosztott állapotban levő humusz- és agyagkolloidok nemcsak függőleges, hanem vízszintes irányban is mozoghatnak. E megállapítások mellett még szeretném a vízfeltörés szerepét is hangsúlyozni.

Elsősorban a kardoskúti vízfeltöréses jelenségek tanulmányozása alapján vált meggyőződésemmé, hogy a Békés-csanádi löszhát e részének feltűnően mozaikosan heterogén jellege szoros kapcsolatban áll a vízfeltöréses folyamatokkal is, illetve a talaj olyan szerkezeti kialakulásával, amely a vízfeltörés különféle formáit teszi lehetővé. A „vízfeltörés”, azaz a talajnak kisebb-nagyobb foltonként alulról történő átázása nemcsak a vízállapot tekintetében teszi mozaikosan heterogén jellegűvé a talajt, hanem a fizikai és kémiai sajátosságok szempontjából is. Éppen itt állapíthattam meg gyakorta, hogy a csupán néhány tenyérnyi nagyságú talajfelületek nedves-sárosak és erősen lúgosak (pH 10 fölött), a környezetükben levő terjedelmes talajfelületek viszont szárazak és legfeljebb csak közepes lúgosságot mutattak (pH 8).

Azt is meg lehetett állapítani, hogy a fizikai és kémiai eltérések a növénytársulásos hirtelen változásában is megmutatkoznak. Tapasztaltam, hogy az erősen lúgos talajfelületek tavasszal többnyire növényzetnélküliek, s később az *Acorellus*-állományok is csak az alulról átmedvesedő kis foltokon jelennek meg. Még feltűnőbbek a *Festuca pseudovina* borította legelők a „bodorkás”-herés foltok, amelyek a száraz környezetben feltűnően nedves-sáros talajúak, azaz ugyancsak az alulról történő átázás következményei.

10. A kiemelkedő sáros foltok és a mozaikosság okainak boncolgatásával lényegében a *szikesedés itteni menetének problémájához* értünk.

A szikesedés okaira és feltételeire vonatkozólag számos elmélet látott napvilágot. A vélemények ma már többnyire megegyeznek abban, hogy a szikesedés menetének a feltételek eltérő volta szerint többféle útja is van, így annak konkrét formáit, illetve a hozzájuk vezető folyamatokat egyetlen elméletben összefoglalni nem lehet. Általános az a vélemény is, amely szerint a rossz tulajdonságok onnan erednek, hogy a talajkolloidok felületén sok, könnyen kicserélhető nátrium-ion helyezkedik el. ARANY SÁNDOR [1] szerint: „elsősorban a lúgos nátriumsók azok, amelyeknek jelenlétében a nátrium ionok a kolloidokra kis töménység esetében is rákapcsolódhatnak.” A hazai és külföldi – főként szovjet – vizsgálatok eredményei alapján kimondja, hogy „... a nátrium szikesítő ionként az általános talajjellegét, mint keretet, a szikességet, az anion rész pedig ezen a kereten belül a szikesedés mérvét és jellegét szabja meg.” ARANY kiváló összefoglalást nyújt a szikes talajok keletkezésére vonatkozó felfogásokról is. Megállapítása szerint a hazai szikes talajok fejlődésükben a következőképpen függnek össze:



A degradáció és regradáció egységét látjuk itt. A kilügződés degradációs állapotot hoz létre, amely azonban a sók kapilláros úton történő emelkedésével visszaalakulhat sós állapotba, azaz a regradáció révén másodlagos sós-szikes talaj jön létre. A szikesek, illetve a sós talajok keletkezésének hidrogenetikus okokkal való magyarázása szerint a viszonylag magasan álló és sőtartalmú talajvíz kapillárisan a felszínre emelkedik és a feltalajt elsősíti. A hidrogenetikus okok mellett még domborzati és éghajlati okokat is feltételeznek. A kapilláris „kivirágzás” a Fehértó alzatán is látható.

A Kardoskút-pusztaközponti Fehér-tó területén és környékén észlelhető sáros-nedves, és egyben erősen lúgos foltok azonban azt mutatják, hogy a talajvíz a sókat nemcsak kapilláris úton, hanem helyenkénti feltörések által is a felszínre hozhatja. A felületből kiduzzadó sáros foltok később a legerősebb „kivirágzásos” foltok képét öltik, s feltűnően mutatják a sók helyenkénti nagy tömegben történő felszínre dobását. Mivel pedig a vízfeltörések azonos foltokon éveken át ismétlődnek, e foltok egyszersmind a sófelhalmozódás „gócai-ként” jelentkeznek. Evvel megmagyarázható a SIGMOND által is említett régi paraszti tapasztalat, amely szerint némely szikes területen a magasabb, partsabb részek sósabbak, mint a mellettük levő mélyebb talajfelszín.

A Kardoskúton felismert nedves-sáros-lúgos foltok nemcsak olyanoknak tekinthetők, mint amelyeken a talaj a legkevésbé szabadulhat meg a kedvezőtlen nátrium-ion jelenlététől, hanem olyanoknak is, amelyek a környezetükre is kihatnak. Olyan foltok ezek, amelyek az egyéb helyek degradációjával szem-

ben kis felületen a nagymérvű regradációt képviselik, s ezen keresztül a szikesedés folyamatát ott állandóan fenntartják. A regradációs folton felszínre került sókat ugyanis a csapadékvíz szétmossa, s így az ott felkerült sókból a feltörés nélküli helyekre is jut. Másrészt jelek mutatnak a vízfeltöréses foltok lassú „vándorlására” is, ezért gyanítható, hogy valamely terület szikesedése, vagy szikesedésének fokozódása a vízfeltörés nyomán hol itt, hol ott a feldobott sók mennyiségének növekedésével is történhet. Vagyis: a vízfeltörés időszakonként bekövetkező „vándorlása” a talajállapot mozaikosan heterogén jellegét mindig fenntartja, s egyben a szikesedést a vízfeltöréssel sújtódó egész területre kiterjeszti.

A szikesedési folyamatnak és a mozaikos jellegnek különböző fokozatai lehetnek a vízfeltörés regionális mértéke (magassága), a feltörő víz mennyisége, valamint a feltörési folyamat időtartama és ismétlődésének gyakorisága szerint. Ha a feltörő víz nem jut a felszínig, akkor e folyamatok, legalábbis egy ideig, rejtve maradnak.

Az elmondottak a szikesedés sokféle lehetősége közül egy sajátos formát ismertettek, amely a szikesedés mélyből történő lehetőségére, azaz gedrojczi alapokra utal, s hazai vonatkozásban kiegészíti SCHERFnek a szikesedésre vonatkozó régebbi elméletét és RÓNAINAK ide vonatkozó újabb felfogását. Csakis az elmondottakkal tudtam értelmezni azt a nagy ellentétet, amely Kardoskút-pusztaközponton az egymáshoz igen közel eső területek talajviszonyai között mutatkozik. Jellemző itt, hogy a tómeder sókérges vakszikje szűk térre szorulva kanyarog a búza- és kukoricaföldek között. A tómeder parti szakaszán még vakszik terpeszkedik, de a tőle mindössze néhány méterre fekvő magasabb part-melléken már búza- és kukoricavetés virul!

A kardoskúti Fehértó területén a szikesedés folyamatának régi „gyökereként” tehát elsősorban azokat a történeteket tekinthetjük, amelyek a valamikor ősfolyó medrének feltöltése folyamatában létrahozták a mai vízfeltörések altalajszerkezeti feltételeit. Az elmondottak csak a fehértói területre vonatkoznak, bár másfelé is találtam hasonló talajviszonyokat.

IRODALOM

- [1] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mezőgazdasági Kiadó pp. 408, Budapest, 1956.
- [2] DEDUSZENKO-SEGOLEVA, N. T., GOLLERBAH, M. M.: Zsoltoziljonie vodorszli. Xantophyta. Opregyelityel presznovodnih vodoroszljey Sz.Sz.Sz.R. Izdatelystzvo Akademij Nauk Sz.Sz.Sz.R. 5. pp. 272, 1962.
- [3] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Pascher's Süßwasserflora 12, p. 1—481, 1925.
- [4] HUBER-PESTALOZZI, G.: Blaualgen, Bakterien. Das Phytoplankton des Süßwassers 1, pp. 432, 1938.
- [5] KISS, I.: Orosháza szikes vizeinek mikroszkopikus növényzete (kézirat) pp. 90, 1933.
- [6] KISS, I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Orosháza és környéke. Die Mikrovegetation der Natrongewässer der Comit. Békés. I. Orosháza und dessen Umgebung. Folia Cryptogamica 4, p. 217—266, 1939.
- [7] KISS, I.: A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja. Die Mikrovegetation des Fehértó von Kardoskút-pusztaközpont. Szegedi Ped. Főiskola Évkönyve 1959, p. 3—37.
- [8] KISS, I.: Adatok a Szeghalom-környéki szikes vizek mikrovegetációjához. Daten zur Mikrovegetation der Natrongewässer in der Umgebung von Szeghalom. Szegedi Ped. Főiskola Évkönyve, p. 39—66, 1959.
- [9] KISS, I.: A szőkealmi sós-tavak mikrovegetációjának vizsgálata. Untersuchung der Mikrovegetation der Salzseen in Szőkehalom. Szegedi Ped. Főiskola Évkönyve, 1960, p. 39—72.

- [10] KISS, I.: Az Orosháza-környéki szikes vizek mikrovegetációjának vizsgálata. Untersuchung der Mikrovegetation der Alkaliwässer in der Umgebung von Orosháza. A Szántó Kovács Múzeum Évkönyve, p. 225—260, 1960.
- [11] KREYBIG, L.: Az agrotechnika tényezői és irányelvei. Akadémiai Kiadó, pp. 819, 1956.
- [12] LANGER, S.: A Spirogyrák. A Spirogyrák monografikus feldolgozása. Monographische Bearbeitung der Spirogyren. Folia Cryptogamica 1, p. 1253—1306, 1934.
- [13] MÁRTON, GY.: A Maros alföldi szakasza és fattyúmedrei (az Aranka és a Szárazér). Földr. Közl. 42, p. 282—301, 1914.
- [14] RÓNAI, A.: A magyar medencék talajvize. A M. Áll. Földtani Intézet Évkönyve, 46, p. 1—245, 1956.
- [15] RÓNAI, A.: Az Alföld talajvíztérképe. A M. Áll. Földtani Intézet alkalmi kiadványa, pp. 102, 1961.
- [16] SIGMOND, E.: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. A Magyar Tud. Akadémia kiadása, Budapest, pp. 303, 1923.
- [17] SOÓ, R., JÁVORKA, S.: A magyar növényvilág kézikönyve I—II. Akadémiai Kiadó, 1951.
- [18] SÜMEGHY, J.: Der geologische Aufbau des Alföld und der Aufbruch der Binnengewässer. Hidrológiai Közlöny 22, p. 367—380, 1942.
- [19] SÜMEGHY, J.: A Tiszántúl I—II. Budapest, 1944.
- [20] VERES, J.: Orosháza. Történeti és statisztikai adatok alapján, pp. 146, 1886.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЯНЫХ ФОНТАНИРОВАНИЙ НА СОДОВЫХ ПОЧВАХ В ОКРУЖНОСТИ ГОРОДА ОРОШХАЗА, ОСОБЕННО С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ОБСТОЯТЕЛЬСТВА И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

И. Киши

Настоящая моя работа — разносторонний синтез, который является результатом больше тридцатилетней наблюдательной, изыскательной работы и сбора данных. Первоначально я искал ответ на вопрос: откуда происходит вода содовых озёр в окружности города Орошхаза. Исследование этого вопроса было обусловлено своими гидробиологическими изысканиями. Свои мысли сгруппировал в три генеральные темы, везде подчёркивая суммированные старые народные наблюдения.

А) *Вопрос о «великих водах» (внутренняя вода), появляющихся через более долгие промежутки времени.* В этой теме частично разбираю водный режим ручья Харангош в окружности города Орошхаза (таблица 2). По наблюдениям в продолжении каждого поколения хотя бы один раз имеет «великую воду» и в это время затопляет и полевую дорогу, находящуюся на севере (рисунок 1). Народ считает, что его вода возникает и из «ключей». Последний раз летом 1956 года выступал из берегов, и в это же время становилась негорной для питья вода вырытых луторских колодцев на обоих берегах в ширине нескольких километров. Эта территория указана пунктирной линией.

Б) *Проблема подземной водопрводной «речной и рученой системы».* Народ, проживающий в области Бекеш, считает, что вода вырытых колодцев происходит из «водяных ручьёв», которые имеют свои сетки в песке под желтозёмом. На пастбище Кишсек, находящемся на западной стороне города Орошхаза, и которое 1—2 десятилетия тому назад находилось ещё под водой, крестьяне вырыли яму в глубину 1 метр и её воду давали пить коровам. В эту неглубокую яму только из одной точки стекала вода, которую они считали «ручью». На том же месте летом 1962 года опять вырыли яму, и в эту уже в глубину 70 сантиметров стекала вода из одной точки. Водяные ручьи не являются одинаковыми по толщине маршрутами, похожи на трубы, а впадающие друг в друга площадочки, щели, идущие зигзагом в подпочве, вероятно временами исчезают, а потом опять возникают.

В) *Явления водяных фонтанирований, повторяемых годовой систематичностью.* Я указываю на три генеральные формы систематично годами повторяемого фонтанирования воды, а именно в окрестности «Фехерто» (белое озеро) вблизи деревни Кардошкут.

1. *Повышение, то есть повышение над уровнем почвы, воды вырытых колодцев.* В окрестности озера вода одного вырытого колодца годовой систематичностью с ранней весны по начало лета повышается над уровнем почвы, и на поверхности утекает в направлении низких мест (рисунок 1). По своему сведению об этом явлении в Венгрии ещё не публиковали. Минутами утекает из него несколько литров воды. Во время высокого уровня воды колодца часто строят попоже на вату покрытие *Tribonema minus* (таблица 1, рисунок 1—4) и *Ulothrix*. Там, где вода колодца втекает в озеро, возникает смешанная вода и в этой живут *Spirogyra longata* (таблица 2, рисунок 1—2) и *Nodularia spumigena*. Вблизи озера имеют высокого уровня воды ещё три колодца (доверху заполняются водой).

2. *Места водяных утечек в русле Фехерто (Белое озеро).* По летам в высохшем и светлой соляной корой покрытом русле озера на нескольких местах можно заметить

грязевые пятна, где вода утекает из подпочвы. Народ их называет «ключом». Таким же народным наблюдением является то, что в этих местах озеро не замерзает в мягких зимах. На некоторых из этих пятен живёт *Bolboschoenus maritimus* (рисунок 2), и на зимах. На некоторых из этих пятен живёт *Bolboschoenus maritimus* (рисунок 2), и на влажной почве могут создать цветения воды *Oscillatoria brevis*, *Phormidium foveolarum*, *Ph. fragile* и *Ph. tenue*. В других местах эти грязевые пятна не имеют растения. Эти площадки во влажном обстоятельстве например рисунок 3—4, а высохшем — рисунок 5—6. На рисунке 7 показана лужа, которая осталась на уже высохшем русле озера в долгое время. В её воде находил *Spirogyra longata*, *Nodularia spumigena* и виды *Coccopedia limnetica* (таблица 3, рисунок 1—4). На стручке *Nodularia* Галлерт посадились колонды грязевые.

3. Более влажные и имеющие неоднородного растения пятна в близи озера. В близи озера во дворе даже двух хуторов и во время летней суши замечаются влажные пятна почвы, которые выпучиваются из высохшей до камня среды, на них часто встречается ассоциация *Acorellus pannonicus*. Иногда создают цветение почвы и синие водоросли. Здесь летом я находил и молодую колонию *Nostoc commune* вместе с *Anabaena inaequalis* (таблица 4, рисунок 1—4). На рисунке 8 показано одно по больше выступающее пятно. Его тёмный склон был грязевой и сильно щелочный (б), и разделялся от более сухих светлых мест (а, в). Находящаяся на первом плане более тёмная поверхность (г) влажная также от водяного фонтанирования. На бережном сухом пастбище *Trifolium* как показывается на рисунке 9—10, имеются более тёмные яркозелёные пятна, в которых царствовал *Trifolium*. Почва пастбища *Festuca* твёрдая, как камень, а почва пятна *Trifolium* влажная (каблуки ботинок можно в неё вдавливать). Эти тоже являются водяными фонтанированиями, а народ их также называет «ключевыми лянтами».

Видно, что вода озера происходит не только от непосредственных осадков, но и добавляется из водяного фонтанирования. Наконец, в тексте на венгерском языке частично разбираю вопрос о том, что на этой территории «пестрота» содовой почвы, то есть, по пятнам гетерогенный, мозаичный характер связан и с водяными фонтанированиями. Грязевые пятна более щелочные, потому что здесь водяное фонтанирование постоянно бросает на поверхность соли подпочвы. Эти пятна на ничтожной поверхности представляют в большой мере происходящие регрессивные места. Если эти пятна странствуют медленно, тогда мезаично солевой характер сохраняется и образование содовой почвы распространяется на всю территорию, где имеется явление водяного фонтанирования. У меня, на основании сказанного такое мнение, что старая причина процесса образования содовой почвы на этой территории заключается в тех процессах исторической геологии, которые при окупивании русла бывшей первоначальной реки создавали подпочвенно-структурные условия сегодняшнего водяного фонтанирования. Из поверхности выпучивающиеся, грязевые и сильно щелочные пятна дают в то же время объяснения о том народном испытании, что иногда содовой характер почвы сильнее на более высоких территориях, чем на более низких.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER WASSERAUFBRÜCHE AUF DEN SODABÖDEN IN DER UMGEBUNG VON OROSHÁZA MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DIE ÄNDERUNGEN DES BODENZUSTANDES UND DER PFLANZENWELT

Von

I. KISS

Diese Arbeit ist eine Synthese in mehreren Richtungen, das Ergebnis einer Beobachtungs-, Forschungs- und Materialsammelungsarbeit von mehr als 30 Jahren. Ursprünglich suchte ich Antwort zu finden auf die Frage, woher das Wasser der sodahaltigen Teiche in der Umgebung von Orosháza stammen mag. Die Erforschung dieses Problems erforderten meine hydrobiologischen Untersuchungen. Meine Ergebnisse habe ich in drei Hauptthemenkreisen gruppiert und überall hervorgehoben, was ich an alten Beobachtungen im Kreise des Volkes vorgefunden hatte.

A) Die Frage der in größeren Zeitabschnitten erscheinenden „Grosswasser“ (Binnengewässer). In diesem Themenkreis wird die Wasserführung des sog. Harángos-ér ('H-Rinnsal')

eingehend analysiert (Tab. 2.). Nach den Beobachtungen gab es in diesem mindestens einmal in einem Menschenalter „Grosswasser“ und in solchen Fällen pflegte es auch den nördlich führenden Landweg zu überschwemmen (Abb. 1.). Nach dem Volk stamme sein Wasser auch „aus Quellen“. Zuletzt schwoll es Sommer 1956 an und damit gleichzeitig wurde auch das Wasser der gegrabenen Brunnen der Gehöfte auf beiden Seiten des Rinnsals in einer Breite von einigen Kilometern untrinkbar. Dieses Gebiet ist mit einer punktierten Linie markiert.

B) *Das Problems des das Wasser leitenden unterirdischen „Fluss- und Adersystems“.* Nach dem Glauben des Volkes im Kom. Békés wird das Wasser in den gegrabenen Brunnen durch „Wasser-Adern“ geliefert, die in dem Sandboden unterhalb der „Gelberde“ ein Netz bilden. Auf der Gemeindegasse Kisszék auf dem Westrand von Orosháza, das vor 1—2 Jahrzehnten noch von Wasser bedeckt war, haben die Bauern eine 1 m tiefe Grube gegraben, und mit deren Wasser wurden die Kühe getränkt. In diese seichte Grube sickerte nur von einem Punkt aus Wasser, welcher von ihnen als *ér* 'Ader' bezeichnet wurde. An dieser Stelle wurde von uns im Sommer von 1962 von neuem gegraben, und es sickerte von einem Punkt aus schon in einer Tiefe von 70 cm Wasser herein. Die „Wasser-Adern“ sind nicht röhrenartige Gänge von gleicher Dicke, sondern ineinander mündende Höhlungen, zickzackig laufende Ritze im Untergrund, die von Zeit zu Zeit wahrscheinlich aufhören und dann neu entstehen.

C) *Die Erscheinungen der sich von Jahr zu Jahr systematisch wiederholenden Wasseraufbrüche.* Drei Hauptformen dieser werden besprochen, und zwar aus der Umgebung des Fehértó 'Weissensee' in der Gemarkung der Gemeinde Kardoskút.

1. *Die Erhebung des Wassers in den gegrabenen Brunnen bzw. seine Erhebung oberhalb des Geländes.* In der Umgebung des Teiches pflegt sich das Wasser in einem gegrabenen Brunnen jedes Jahr systematisch vom Anfang des Frühjahres bis zum Anfang des Sommers über das Gelände zu erheben und auf der Oberfläche zerfließt es in der Richtung von Vertiefungen (Abb. 1). Eine solche Erscheinung wurde vom Gebiet Ungarns m. W. noch nicht publiziert. Jede Minute fließen daraus einige Liter Wasser heraus. Beim hohen Wasserstand im Brunnen bilden *Tribonema minus* (Taf. I, Abb. 1—4) häufig einen wattenballenartigen Überzug. Wo das Brunnenwasser in den Teich fließt, entsteht ein Mischwasser und in diesem lebt die *Spirogyra longata* (Taf. II, Abb. 1—2) und die *Nodularia spumigena*. In der Umgebung des Teiches ist der Wasserstand auch in drei anderen Brunnen manchmal hoch (sie füllen sich bis zum Rande mit Wasser).

2. *Stellen von Wassersickern im Grundbett des Fehértó.* Während des Sommers sind dunkle kotige Flecke auf dem ausgetrockneten und mit einer hellen Salzkruste überzogenen Grund des Teiches an mehreren Stellen zu sehen, wo Wasser vom Untergrund heraufsickert. Diese werden von dem Volke als „Quellen“ bezeichnet. Es ist gleichfalls eine Beobachtung des Volkes, dass der Teich an diesen Stellen im milderen Winter nicht einzufrieren pflegt. An einigen von diesen Flecken können *Bolboschoenus maritimus* (Abb. 2) und auf nassem Boden *Oscillatoria brevis*, *Phormidium foveolarum* und *Ph. tenuis* eine Bodenblüte bilden. An anderen Stellen sind die dunklen Flecke pflanzenlos. Diese sind in nassem Zustande z. B. auf Abb. 3—4, in getrocknetem Zustande auf Abb. 5—6 zu sehen. Auf Abb. 7. können wir auf dem ausgetrockneten Teichgrund eine Lache sehen, die längere Zeit erhalten blieb. Es ist möglich, dass auch diese die Stelle eines Wasseraufbrechens ist. In ihrem Wasser fand ich die Spezies *Spirogyra longata*, *Nodularia spumigena* und *Coccolopia limnetica* (Tab. III, Abb. 1—4). Auf die Gallertscheide der *Nodularia* siedelten sich Schlammkolloide an.

3. *Nässere Flecke mit abweichender Bepflanzung in der Teichgegend.* Auf dem Hof zweier Gehöfte in der Teichgegend können nasse Bodenflecke auch in der grössten sommerlichen Trockenheit beobachtet werden, indem diese aus der steinhart vertrockneten Umgebung auffallend hervorschwellen. Auf diesen ist die Assoziation des *Acorellus pannonicus* häufig anzutreffen. Eingemal bilden auch Blaualgen eine Bodenblüte. Hier habe ich im Sommer auch die junge Kolonie des *Nostoc commune* in Gesselschaft von *Anabaena inaequalis* angetroffen (Taf. IV, Abb. 1—4). Auf Abb. 8 ist ein hervorragender grösserer Fleck zu sehen. Sein dunkler Hang ist kotig und stark alkalisch („b“) und sondert sich ab von den trockeneren, helleren Teilen („a“, „c“). Die im Vordergrund befindliche dunklere Fläche („d“) ist gleichfalls wasseraufbruchartig nass. Auf der trockenen Weide des Teichufers (*Festuca*) gibt es dunklere frischgrüne Flecke (vgl. Abb. 9—10), in welchen das *Trifolium* dominiert. Der Boden der *Festuca*-Weide ist steinhart, der Boden des *Trifolium*-Fleckes ist nass (der Absats des Schuhs lässt sich hineindrücken). Auch diese sind Wasseraufbrüche und auch diese werden vom Volke als „quellige“ Flecke bezeichnet.

Es ist zu sehen, dass das Wasser des Teiches nicht nur aus unmittelbaren Niederschlägen stammt, sondern es auch durch Wassersuftrüche genährt wird. Zuletzt handele ich in dem ungarischen Textteil noch eingehend darüber, dass die „Buntheit“ der Sodaböden auf diesem

Gebiet, d. h. ihr fleckenartig heterogener, mosaikartiger Charakter auch mit den Wasseraufbrüchen in Zusammenhang steht. Die kotigen Flecke sind reicher an Alkalien weil hier die Salze des Untergrundes durch die Wasseraufbrüche ständig auf die Oberfläche geworfen werden. *Diese Flecke vertreten auf einer geringen Fläche die Stellen einer hochgradigen Regradation der Sodaböden. Wenn diese Flecke langsam weiterwandern, so bleibt der mosaikartige salzhaltige Charakter erhalten, und die Sodahaltigkeit erstreckt sich auf das ganze mit Wasseraufbrüchen heimgesuchte Gebiet.* Mit Rücksicht hierauf bildeten jene bodengeschichtlichen Vorgänge auf diesem Gebiet meiner Auffassung nach eine alte „Wurzel“ in dem Vorgang der Entstehung von Sodaböden, die im Laufe der Aufschüttung des Bettes des einstigen Urflusses die untergrundstrukturellen Voraussetzungen für die heutigen Wasseraufbrüche zustande gebracht hätten. Die aus der Oberfläche sich hervorhebenden und stark alkalisch reagierenden Flecke bieten eine Erklärung auch für jene Erfahrung des Volkes, warum der sodahaltige Charakter der höher gelegenen Schichten manchmal grösser ist als bei den tiefer gelegenen Bodenflächen.